



Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Prof. der Astronomie in Zürich.

Achtzehnter Jahrgang.

Zürich,

Druck von Zürcher und Furrer.

1873.

Inhalt.

Personalbestand

der

naturforschenden Gesellschaft in Zürich

(Juli 1873).

a. Ordentliche Mitglieder.

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint. in's Comite.
1.	Hr.	Römer, H. Casp., alt Director	1788	1812	—
2.	-	v. Escher, G., Professor	1800	1823	1826
3.	-	Rahn, C., Med. Dr.	1802	1823	1826
4.	-	Horner, J. J., Dr., Bibliothekar	1804	1827	1831
5.	-	Zeller-Klauser, J. J., Chemiker	1806	1828	1867
6.	-	Gräffe, C. H., Dr. Professor	1799	1828	—
7.	-	Wiser, D., Dr. phil., Mineralog	1802	1829	1843
8.	-	Keller, F., Dr. phil., Präs. d. ant. Ges.	1800	1832	1835
9.	-	Mousson, R. A., Dr. Professor	1805	1833	1839
10.	-	Siegfried, Quäst. d. schweiz. Nat. Ges.	1800	1833	1850
11.	-	Trümpler-Schulthess, J., Fabrikbes.	1805	1833	—
12.	-	Heer, O., Dr. Professor	1809	1835	1840
13.	-	Lavater, J., Apotheker	1812	1835	1851
14.	-	Ulrich, M., Professor	1802	1836	1847
15.	-	Stockar-Escher, C., Bergrath	1812	1836	1867
16.	-	Hofmeister, R. H., Professor	1814	1838	1847
17.	-	Zeller-Tobler, J., Ingenieur	1814	1838	1858
18.	-	Wolf, R., Dr. Professor	1816	1839	1856
19.	-	Pestalozzi-Schulthess, A., Banquier.	1816	1840	1851
20.	-	Kölliker, A., Dr. Prof., in Würzb. (abs.)	1817	1841	1843
21.	-	Kohler, J. M., Prof. am Polytechn.	1812	1841	—
22.	-	Meier-Hofmeister, J. C., M. Dr.	1807	1841	1866
23.	-	v. Muralt, L., M. Dr.	1806	1841	1865

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint. in's Comite.
24.	Hr.	Koch, Ernst, Färber	1819	1842	—
25.	-	Nüscheler, A., alt Rechenschreiber	1811	1842	1855
26.	-	Zeller-Zundel, A., Landökonom .	1817	1842	—
27.	-	Denzler, H., Ingenieur (abs.). .	1814	1843	1850
28.	-	Wild, J., Professor	1814	1843	—
29.	-	Ziegler, M., Dr., Geogr. in Winterthur	1801	1843	1867
30.	-	Escher, J., Dr., Oberrichter . .	1818	1846	1866
31.	-	Menzel, A., Professor . . .	1810	1847	1857
32.	-	Meyer, H., Dr. Professor . .	1815	1847	1862
33.	-	Frey, H., Dr. Professor . . .	1822	1848	1853
34.	-	Denzler, W., Privatdozent . .	1811	1848	—
35.	-	Vögeli, F., Dr. (abs.) . . .	1825	1848	—
36.	-	Goldschmid, J., Mechaniker . .	1815	1849	—
37.	-	Amsler, K., Dr. Prof. in Schaffh. (abs.)	1823	1851	—
38.	-	Gastell, A. J., Dr. Professor . .	1822	1851	—
39.	-	Siber, G., Kaufmann . . .	1827	1852	—
40.	-	Cloetta, A. L., Dr. Professor . .	1828	1854	—
41.	-	Rahn-Meier, Med. Dr. . . .	1828	1854	—
42.	-	Pestalozzi, Herm., Med. Dr. . .	1826	1854	1860
43.	-	Stöhr, Mineralog	1820	1854	—
44.	-	Hug, Prof. d. Math. . . .	1822	1854	—
45.	-	Schindler-Escher, C., Kaufmann .	1828	1854	—
46.	-	Sidler, Dr., Professor in Bern (abs.)	1831	1855	—
47.	-	Ortgies, Obergärtner . . .	1829	1855	—
48.	-	Culmann, Professor . . .	1821	1855	1866
49.	-	Zeuner, G., Dr. Prof. in Freibg. (abs.)	1828	1856	1860
50.	-	Cramer, C. E., Dr. Professor . .	1831	1856	1871
51.	-	Escher im Brunnen, C. . . .	1831	1856	1858
52.	-	Keller, Ober-Telegraphist . .	1809	1856	—
53.	-	Ehrhard, G., Fürsprech . . .	1812	1856	—
54.	-	Kronauer, J. H., Professor . .	1822	1856	—
55.	-	Durège, Dr., Prof. in Prag (abs.) .	1821	1857	—
56.	-	Stocker, Professor	1820	1858	—
57.	-	Pestalozzi-Hirzel, Sal. . . .	1821	1858	—
58.	-	Renggli, A., Lehr. a. d. Thierarznsch.	1827	1858	—
59.	-	Horner, F., Dr., Professor . .	1831	1858	—
60.	-	Wislicenus, J., Dr., Professor (abs.)	1835	1859	1866
61.	-	Pestalozzi, Karl, Oberst, Professor	1825	1859	—

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint. in's Comite.
62.	Hr.	Frey, Med. Dr.	1827	1860	—
63.	-	Widmer, Dir. der Rentenanstalt .	1818	1860	—
64.	-	Billroth, Dr., Prof. in Wien (abs.)	1829	1860	—
65.	-	Orelli, Professor	1822	1860	—
66.	-	Graberg, Fr., Assist. f. Meteorol.	1836	1860	—
67.	-	Kenngott, Ad., Dr. Prof. . .	1818	1861	1868
68.	-	Mousson-May, R. E. H. . . .	1831	1861	—
69.	-	Goll, Fr., Med. Dr. . . .	1828	1862	—
70.	-	Lehmann, Fr., Med. Dr. . .	1825	1862	—
71.	-	Ernst, Theodor, Opticus . .	1826	1862	—
72.	-	Bürkli, Fr., Zeitungsschreiber .	1818	1862	—
73.	-	Christoffel, Dr., Prof. in Strassb. (abs.)	1829	1862	—
74.	-	Schwarzenberg, Philipp, Dr. .	1817	1862	—
75.	-	Hotz, J., gew. Staatsarchivar .	1822	1862	—
76.	-	Studer, H., Bankpräsident . .	1815	1863	—
77.	-	Huber, E., Ingenieur . . .	1836	1863	—
78.	-	Reye, C. Th., Dr. Prof. in Strassb. (a.)	1838	1863	—
79.	-	Kym, Professor	1823	1863	—
80.	-	Suter, H., Seidenfabrikant . .	1841	1864	—
81.	-	Rambert, Professor . . .	1830	1864	—
82.	-	Kopp, J. J., Prof. d. Forstw. .	1819	1864	—
83.	-	Bach, Dr. Med.	1810	1864	—
84.	-	Mühlberg, Prof. in Aarau (abs.) .	1840	1864	—
85.	-	Baltzer, Dr. phil., Lehrer d. Chemie an der Kantonsschule . . .	1842	1864	—
86.	-	Wettstein, Heinr., Dr. phil., Lehrer an den Stadtschulen . .	1831	1864	—
87.	-	Stüssi, Heinr., Mathematiker in Triest (abs.)	1842	1864	—
88.	-	Meyer, Arnold, Dr. phil., Oberlh. an der Kantonsschule, Privatdoz.	1844	1864	—
89.	-	Fritz, Prof. am Polytechnikum .	1830	1865	1873
90.	-	Ernst, Fr., Dr. Med., früher Prof. an der Universität . . .	1828	1865	—
91.	-	Lommel, Eug., Dr. Prof. (abs.) .	1837	1865	—
92.	-	Eberth, Carl Jos., Dr. Prof. . .	1835	1865	—
93.	-	Schinz-Vögeli, Rud., Eisenhändler	1829	1865	—
94.	-	Egli, Joh. Jakob, Dr. phil. . .	1825	1866	—

			Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint. in's Comite.
95.	Hr.	Weith, Wilh., Dr. Prof.	1844	1866	1873
96.	-	Ris, Ferd., Dr. Med.	1839	1866	—
97.	-	Weilenmann, Assistent an der Sternwarte, Oberlehrer an der Kantonsschule	1843	1866	1872
98.	-	Fiedler, Wilh., Dr. Prof.	1832	1867	1871
99.	-	Merz, Victor, Dr. Professor	1839	1867	—
100.	-	Gusserow, A., Dr. Prof. (abs.)	1836	1868	—
101.	-	Rose, E., Dr. med., Prof.	1836	1868	—
102.	-	Schoch, G., Dr. med., Meilen	1833	1868	1870
103.	-	Kundt, Aug., Dr. Prof. in Würzburg	1839	1868	—
104.	-	Labhardt, Jak., Erz. in Männedorf	1830	1868	—
105.	-	Hermann, Dr. Professor	1838	1868	1870
106.	-	Bürkli, Arnold, Stadt-Ingenieur	1833	1869	1873
107.	-	Escher-Hotz, Emil, Fabrikbesitzer	1817	1869	—
108.	-	Meyer, G. A., Lehrer am evangelischen Seminar	1845	1869	—
109.	-	Schwarz, H. A., Dr. Prof.	1843	1869	1871
110.	-	Tuchschmid, Dr. Prof. (abs.)	1847	1869	—
111.	-	Lasius, Prof.	1835	1869	—
112.	-	Beck, Alex., Privatdozent	1847	1870	—
113.	-	Weber, H., Dr. Prof.	1842	1870	1872
114.	-	Olivier, Dr. Prof.	1829	1870	—
115.	-	Schneebeli, Dr. Prof., der Physik in Neuenburg (abs.)	1849	1870	—
116.	-	Fliegner, A., Professor	1842	1870	—
117.	-	Heim, Alb., Privatdozent	1849	1870	—
118.	-	Kohlrausch, Dr. Prof. (abs.)	1840	1870	—
119.	-	Jäggi, Conserv. d. bot. Samml.	1829	1870	—
120.	-	Affolter, F., Prof. (abs.)	—	1870	—
121.	-	Müller, Apotheker	1835	1870	—
122.	-	Mösch, Cas., Dr., Privatdozent	1827	1871	—
123.	-	Suter, Heinr., Dr. Phil.	1848	1871	—
124.	-	Kopp, Emil, Dr. Prof. d. Chemie	1817	1871	1873
125.	-	Krämer, Adolf, Dr. Prof.	1832	1871	—
126.	-	Nowacki, Dr. Prof.	1839	1871	—
127.	-	Bollinger, Otto, Dr. Prof.	1843	1871	—
128.	-	Brunner, Heinr., Dr. phil., Privatd.	1847	1871	—

		Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint. in's Comite.
129.	Hr. Simler, Theod., Dr., Lehrer a. d. kanton. landw. Schule in Zürich	1833	1871	1873
130.	- Pestalozzi, Salomon, Ingenieur .	1841	1872	—
131.	- v. Tribolet, Moritz, Dr., . .	1852	1872	—
132.	- Martini, Friedr., Ing., Frauenfeld	1833	1872	—
133.	- Linnekogel, Otto, Kaufm., Frauenf.	1835	1872	—
134.	- Meyer, Victor, Dr. Prof. d. Chemie am Polytechnikum . . .	—	1872	—
135.	- Schulze, Ernst, Dr. Prof. d. Agriculturchemie am Polytechnikum	1840	1872	—
136.	- Müller, J., Dr. Prof. der Physik am Polytechnikum	1846	1872	—
137.	- Mayer, Carl, Dr., Privatdozent am Polytechnikum	1827	1872	—
138.	- Tobler, Adolf, stud. Phil. . .	1850	1873	—
139.	- Steinfels, Apoth. in Wädensweil .	1828	1872	—
140.	- Möllinger, Prof., in Fluntern .	1814	1873	—
141.	- Möllinger, Ingen., in Fluntern .	1850	1873	—
142.	- Paur, J. H., Ingenieur . . .	1839	1873	—
143.	- Irminger, Gustav, Dr. med., in Küssnacht	—	1873	—

b. Ehrenmitglieder.

		Geb.	Aufn.
1.	Hr. Conradi v. Baldenstein	1784	1823
2.	- Godet, Charles, Prof., in Neuchâtel . .	1797	1830
3.	- Kottmann in Solothurn	1810	1830
4.	- Agassiz, Professor in Boston . . .	1807	1831
5.	- Schlang, Kammerrath in Gottroy . .	—	1831
6.	- Kaup in Darmstadt	—	1832
7.	- De Glard in Lille	—	1831
8.	- Herbig, Med. Dr., in Göttingen . . .	—	1832
9.	- Alberti, Bergrath, in Rottweil . . .	1795	1838
10.	- Schuch, Dr. Med., in Regensburg . .	—	1838
11.	- Wagner, Dr. Med., in Philadelphia . .	—	1840

Liegt der angezogene Punkt auf dem confocalen Ellipsoid, so sind σ und ∞ die Grenzen der Integration und es wird

$$X = -\frac{4\pi\alpha\beta^2 x}{\beta^2-\alpha^2}\left\{\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}} - \frac{1}{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}\right\},$$

$$\frac{Y}{y} = \frac{Z}{z} = -\frac{2\pi\alpha\beta^2}{\beta^2-\alpha^2}\left\{\frac{1}{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}} - \frac{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}{\beta^2+\sigma}\right\}$$

und daraus ergeben sich die Grössen A und B genau so wie oben mit Hülfe der Relationen

$$A = \frac{X}{2x} \text{ und } B = \frac{Y}{2y} = \frac{Z}{2z}.$$

2) $\beta < \alpha$.

Für den Fall des gestreckten Rotationsellipsoids, wo $\beta < \alpha$, wird

$$\int\frac{ds}{\left(1+\frac{s}{\alpha^2}\right)\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)\sqrt{1+\frac{s}{\alpha^2}}} = \frac{2\alpha^3\beta^2}{(\alpha^2-\beta^2)^{\frac{3}{2}}}\left\{\frac{\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+s}} - \log\frac{\sqrt{\alpha^2+s}+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+s}-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\right\},$$

$$\int\frac{ds}{\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)^2\sqrt{1+\frac{s}{\alpha^2}}} = \frac{\alpha\beta^4}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{1}{2\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\sqrt{\alpha^2+s}+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+s}-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}} - \frac{\sqrt{\alpha^2+s}}{\beta^2+s}\right\}.$$

Liegt der angezogene Punkt auf dem gegebenen Rotationsellipsoid selbst, so sind 0 und ∞ die Grenzen der Integration und es wird

$$X = -\frac{4\pi\beta^2 x}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\alpha-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}} - 1\right\},$$

$$\frac{Y}{y} = \frac{Z}{z} = -\frac{4\pi\alpha^2\beta^2}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{1}{2\beta^2} - \frac{1}{4\alpha\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\right\}$$

und daraus ergibt sich:

$$A = -\frac{2\pi\beta^2}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\alpha-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}} - 1\right\},$$

$$B = -\frac{2\pi\alpha^2\beta^2}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{1}{2\beta^2} - \frac{1}{4\alpha\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\alpha-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\right\}.$$

Liegt der angezogene Punkt auf dem confocalen Ellipsoid, so sind σ und ∞ die Grenzen der Integration und es wird:

$$X = -\frac{4\pi\beta^2 x}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\sqrt{\alpha^2+\sigma}+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}-\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}\right\},$$

$$\frac{Y}{y}=\frac{Z}{z}=-\frac{2\pi\alpha\beta^2}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}{\beta^2+\sigma}-\frac{1}{2\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\sqrt{\alpha^2+\sigma}+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\right\}.$$

Aus diesen Ausdrücken bestimmen sich die Grössen A und B ganz auf dieselbe Weise wie vorhin.

Von besonderer Bedeutung der Attractionstheorie und der Theorie der Potentiale war die Lösung des Attractionsproblems des Ellipsoids, welche zunächst ein Bedürfniss der Astronomie war. Newton fand bereits den Satz, dass eine ellipsoidische Schicht keine Wirkung auf einen innern Punkt ausübt (Principia phil. nat. lib. I, prop. 91). Er fand ferner, dass zwei concentrische Rotationsellipsoide ähnlicher Gestalt und Lage auf zwei homologe Punkte ihrer Oberfläche Anziehungen von derselben Richtung und proportional dem Abstande vom Mittelpunkte ausüben. Hieran knüpfte Maclaurin an (Treatise on fluxions, l. I, De causa physica fluxus et refluxus maris; Académie des sciences, t. IV) und bestimmte die Attraction eines Rotationsellipsoids für einen Punkt der Oberfläche und einen äussern in der Ebene des Aequators liegenden Punkt und bewies, dass zwei confocale Ellipsoide auf einen Punkt einer Hauptaxe Wirkungen ausüben in der Richtung dieser Axe und proportional ihren Massen. Lagrange dehnte diesen Satz aus für alle Punkte eines Hauptschnittes (Nouveaux mémoires de l'Académie de Berlin, 1773). Die vollständige Lösung dieses Problems gelang erst Laplace (Mém. de l'Acad. des sciences, 1782; Mécanique céleste, liv. III, chap. 1). Von da an wurde das Problem von fast allen

d. Bücher-Commission.

			Gewählt oder bestätigt
1.	Herr	Horner, Dr., Bibliothekar	1868
2.	-	Mousson, Professor	"
3.	-	Stockar-Escher, Bergrath	"
4.	-	Heer, Professor	"
5.	-	Frey, Professor	"
6.	-	Meyer, Professor	"
7.	-	Menzel, Professor	"
8.	-	Wolf, Professor	"
9.	-	Kenngott, Professor	"
10.	-	Hermann, Professor	1870
11.	-	Fiedler, Professor	1873
12.	-	Weith, Professor	"
13.	-	Heim, Privatdozent	"

e. Neujahrstück-Commission.

1.	Herr	Mousson, Professor	1868
2.	-	Heer, Professor	"
3.	-	Horner, Dr., Bibliothekar	"
4.	-	Wolf, Professor	"

Abwart: Herr Waser, Gottlieb; gewählt 1860, bestätigt 1868.

Ein Problem aus der analytischen Mechanik.

Von **Ed. Ott.**

Die vorliegende Arbeit behandelt ein Bewegungsproblem mit Hülfe der Jacobi-Hamilton'schen Bewegungstheorie. — Herr Hamilton, Professor der Astronomie in Dublin und königlicher Astronom für Irland, hat nämlich für diejenige Classe von Problemen aus der analytischen Mechanik, für welche zugleich das Princip der lebendigen Kraft und das Princip der kleinsten Wirkung gilt, die Differentialgleichungen der Bewegung in einer sehr einfachen Form gegeben und ausserdem nachgewiesen, dass für solche Probleme sich die Aufgabe auf eine nicht lineare partielle Differentialgleichung zurückführen lässt und dass, wenn man eine vollständige Lösung dieser partiellen Differentialgleichung gefunden hat, alle Integralgleichungen, d. h. die Integrale der gewöhnlichen Differentialgleichungen, sich mit einem Schlage ergeben durch Differentiation nach den in der vollständigen Lösung vorkommenden willkürlichen Constanten. Es ist dies ohne Zweifel die bedeutendste Erweiterung, welche die analytische Mechanik seit Lagrange erfahren hat.

Hamilton nennt die durch die partielle Differentialgleichung definirte Funktion die charakteristische Funktion. — Hamilton veröffentlichte seine Erfindung hierüber in zwei Abhandlungen in den « Philosophical Transactions »:

1) On a general method in Dynamics; by which the study of the motions of all free systems of attracting or repelling points is reduced to the search and differentiation of one central relation, or characteristic function (Philos. Transactions of the Royal Society of London for the year 1834, P. II, p. 247), und

2) Second essay on a general method in Dynamics (Ibid. 1835, P. I, p. 95).

Obgleich nun Hamilton die durch die characteristische Funktion vereinfachte Form der Integralgleichungen aufgestellt hat, so hat er doch nichts zur Auffindung der characteristischen Funktion gethan. Mit dieser letztern Aufgabe hat sich namentlich Jacobi beschäftigt und seine Arbeiten hierüber finden sich in den «Vorlesungen über Dynamik» von G. G. J. Jacobi, herausg. von A. Clebsch.

In den ersten Abschnitten meiner Arbeit wird nun die Bewegung eines Punktes auf einem Rotationsellipsoid unter den Bedingungen, wie sie die Aufgabe näher angibt, studirt und zwar:

1) mit Hülfe der von Hamilton abgeleiteten gewöhnlichen Differentialgleichungen der Bewegung und

2) mit Hülfe der partiellen Differentialgleichung.

Dabei ist die Bewegungstheorie jeweilen so weit mithineingezogen als es nöthig war.

Im letzten Abschnitte dieser Arbeit findet sich sodann eine Erweiterung der Aufgabe in Bezug auf ein dreiaxiges Ellipsoid und dort wird gezeigt, dass dieselbe Bewegung auf einem dreiaxigen Ellipsoid analytisch unausdrückbar ist und dass die Kräftefunktion modificirt werden muss um eine Integration der partiellen Differentialgleichung zu ermöglichen. Dabei wurde hauptsächlich darauf gesehen, die Kräftefunktion so zu modificiren, dass sie immer noch eine mechanische Bedeutung beibehält.

Es ist mir auch eine angenehme Pflicht, hier öffentlich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Weber, welcher mich in dem mit der VI. Abtheilung des eidgen. Polytechnikums verbundenen mathematischen Seminar in die Jacobi-Hamilton'schen Theorien einführte, und mir bei Abfassung dieser Arbeit gütige Rathschläge zukommen liess, hiefür meinen besten Dank auszusprechen.

Gehen wir nun über zu unserer Aufgabe:

Es ist ein mit homogener Masse erfülltes Rotationsellipsoid gegeben, welches nach dem Newton'schen Attractionsgesetz auf einen Punkt wirkt, der gezwungen ist sich auf der Oberfläche des gegebenen oder eines zu demselben confocalen Ellipsoids zu bewegen. Es ist die Bewegung des Punktes zu bestimmen.

I.

Die Kräftefunktion für die Newton'sche Attraction, welche umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung wirkt, heisst das Potential der anziehenden Masse in Bezug auf den angezogenen Punkt und ist nach der Potentialtheorie das Integral des Massenelementes dividirt durch seine Entfernung vom angezogenen Punkte, ausgedehnt über die ganze anziehende Masse.

Ist $$\frac{x^2}{\alpha^2}+\frac{y^2}{\beta^2}+\frac{z^2}{\gamma^2}=1$$

die Gleichung eines homogenen Ellipsoids, so ist dessen Potential U in Bezug auf den angezogenen Punkt (a, b, c) nach Dirichlet folgende Grösse:

$$U = -\pi\left\{a^2\int^{\infty}\frac{ds}{(\alpha^2+s)R} + b^2\int^{\infty}\frac{ds}{(\beta^2+s)R} + c^2\int^{\infty}\frac{ds}{(\gamma^2+s)R} - \int^{\infty}\frac{ds}{R}\right\},$$

wobei $$R = \sqrt{\left(1+\frac{s}{\alpha^2}\right)\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)\left(1+\frac{s}{\gamma^2}\right)}.$$

Ist der angezogene Punkt (a, b, c) auf dem Ellipsoid selber, so ist die untere Grenze jener elliptischen Integrale Null, ist er dagegen ein äusserer, so ist die untere Grenze σ, wobei σ die einzig mögliche, reelle positive Wurzel der Gleichung

$$\frac{a^2}{\alpha^2+\sigma} + \frac{b^2}{\beta^2+\sigma} + \frac{c^2}{\gamma^2+\sigma} = 1 \qquad \text{ist.}$$

Die X Componente der Anziehung ist

$$\frac{\partial U}{\partial a} = X = -2\,a\pi\int^{\infty}\frac{ds}{(\alpha^2+s)R},$$

wobei die untere Grenze wieder wie vorhin 0 oder σ ist.

Geht das beliebige Ellipsoid über in ein Rotationsellipsoid, wofür $$\beta = \gamma$$ und bewegt sich der Punkt auf dem Rotationsellipsoid selbst, so wird

$$U = -\pi\left\{x^2\int_0^{\infty}\frac{ds}{(\alpha^2+s)R} + (y^2+z^2)\int_0^{\infty}\frac{ds}{(\beta^2+s)R} - \int_0^{\infty}\frac{ds}{R}\right\}$$

oder $$U = Ax^2 + B(y^2+z^2) + C,$$

wobei $$A = -\pi\int_0^{\infty}\frac{ds}{(\alpha^2+s)R}, \quad B = -\pi\int_0^{\infty}\frac{ds}{(\beta^2+s)R},$$

$$C = \pi\int_0^{\infty}\frac{ds}{R}.$$

Da wir im Verlaufe unseres Bewegungsproblems die Grössen A, B und C näher kennen müssen und diese in einem sehr einfachen Zusammenhange stehen mit den Com-

ponenten der Attraction, so wollen wir die letztern für das Rotationsellipsoid näher angeben. Für den Fall der Rotationsellipsoide gehen nämlich jene elliptischen Integrale über in Kreisfunktionen, Logarithmen und algebraische Funktionen. Nehmen wir also die Axe 2α als Rotationsaxe an, so ergibt sich

$$X = -\frac{2\pi x}{\alpha^2}\int\frac{ds}{\left(1+\frac{s}{\alpha^2}\right)\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)\sqrt{1+\frac{s}{\alpha^2}}} \quad \text{und}$$

$$\frac{Y}{y} = \frac{Z}{z} = -\frac{2\pi}{\beta^2}\int\frac{ds}{\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)^2\sqrt{1+\frac{s}{\alpha^2}}}.$$

Haben wir es mit einem abgeplatteten Rotationsellipsoid zu thun, für welches

$$1) \qquad \beta > \alpha, \qquad \text{so ist}$$

$$\int\frac{ds}{\left(1+\frac{s}{\alpha^2}\right)\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)\sqrt{1+\frac{s}{\alpha^2}}} = \frac{2\alpha^3\beta^2}{\beta^2-\alpha^2}\left\{\frac{1}{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\sqrt{\alpha^2+s}} - \frac{1}{\sqrt{\alpha^2+s}}\right\},$$

$$\int\frac{ds}{\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)^2\sqrt{1+\frac{s}{\alpha^2}}} = \frac{\alpha\beta^4}{\beta^2-\alpha^2}\left\{\frac{\sqrt{s+\alpha^2}}{s+\beta^2} - \frac{1}{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\sqrt{s+\alpha^2}}\right\}.$$

Liegt der angezogene Punkt auf dem gegebenen Rotationsellipsoid selbst, so sind 0 und ∞ die Grenzen der Integration und es wird:

$$X = -\frac{4\pi\beta^2 x}{\beta^2-\alpha^2}\left\{1 - \frac{\alpha}{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\alpha}\right\},$$

$$\frac{Y}{y} = \frac{Z}{z} = -\frac{2\pi\alpha^2\beta^2}{\beta^2-\alpha^2}\left\{\frac{1}{\alpha\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\alpha} - \frac{1}{\beta^2}\right\}.$$

Da nun $\quad A = \frac{X}{2x}$ und $B = \frac{Y}{2y} = \frac{Z}{2z}$, so ist

$$A = -\frac{2\pi\beta^2}{\beta^2-\alpha^2}\left\{1 - \frac{\alpha}{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\alpha}\right\},$$

$$B = -\frac{\pi\alpha^2\beta^2}{\beta^2-\alpha^2}\left\{\frac{1}{\alpha\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\alpha} - \frac{1}{\beta^2}\right\}.$$

Liegt der angezogene Punkt auf dem confocalen Ellipsoid, so sind σ und ∞ die Grenzen der Integration und es wird

$$X = -\frac{4\pi\alpha\beta^2 x}{\beta^2-\alpha^2}\left\{\frac{1}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}-\frac{1}{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}\right\},$$

$$\frac{Y}{y}=\frac{Z}{z}=-\frac{2\pi\alpha\beta^2}{\beta^2-\alpha^2}\left\{\frac{1}{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{\beta^2-\alpha^2}}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}-\frac{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}{\beta^2+\sigma}\right\}$$

und daraus ergeben sich die Grössen A und B genau so wie oben mit Hülfe der Relationen

$$A=\frac{X}{2x} \text{ und } B=\frac{Y}{2y}=\frac{Z}{2z}.$$

2) $\beta < \alpha$.

Für den Fall des gestreckten Rotationsellipsoids, wo $\beta<\alpha$, wird

$$\int\frac{ds}{\left(1+\frac{s}{\alpha^2}\right)\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)\sqrt{1+\frac{s}{\alpha^2}}}=\frac{2\alpha^3\beta^2}{(\alpha^2-\beta^2)^{\frac{3}{2}}}\left\{\frac{\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+s}}-\log\frac{\sqrt{\alpha^2+s}+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+s}-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\right\}$$

$$\int\frac{ds}{\left(1+\frac{s}{\beta^2}\right)^2\sqrt{1+\frac{s}{\alpha^2}}}=\frac{\alpha\beta^4}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{1}{2\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\sqrt{\alpha^2+s}+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+s}-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}-\frac{\sqrt{\alpha^2+s}}{\beta^2+s}\right\}$$

Liegt der angezogene Punkt auf dem gegebenen Rotationsellipsoid selbst, so sind 0 und ∞ die Grenzen der Integration und es wird

$$X = -\frac{4\pi\beta^2 x}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\alpha-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}-1\right\},$$

$$\frac{Y}{y}=\frac{Z}{z}=-\frac{4\pi\alpha^2\beta^2}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{1}{2\beta^2}-\frac{1}{4\alpha\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\right\}$$

und daraus ergibt sich:

$$A=-\frac{2\pi\beta^2}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\alpha-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}-1\right\},$$

$$B=-\frac{2\pi\alpha^2\beta^2}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{1}{2\beta^2}-\frac{1}{4\alpha\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\alpha+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\alpha-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\right\}.$$

Liegt der angezogene Punkt auf dem confocalen Ellipsoid, so sind σ und ∞ die Grenzen der Integration und es wird:

$$X = -\frac{4\pi\beta^2 x}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\sqrt{\alpha^2+\sigma}+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}-\frac{\alpha}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}\right\},$$

$$\frac{Y}{y}=\frac{Z}{z}=-\frac{2\pi\alpha\beta^2}{\alpha^2-\beta^2}\left\{\frac{\sqrt{\alpha^2+\sigma}}{\beta^2+\sigma}-\frac{1}{2\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\log\frac{\sqrt{\alpha^2+\sigma}+\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}{\sqrt{\alpha^2+\sigma}-\sqrt{\alpha^2-\beta^2}}\right\}.$$

Aus diesen Ausdrücken bestimmen sich die Grössen A und B ganz auf dieselbe Weise wie vorhin.

Von besonderer Bedeutung der Attractionstheorie und der Theorie der Potentiale war die Lösung des Attractionsproblems des Ellipsoids, welche zunächst ein Bedürfniss der Astronomie war. Newton fand bereits den Satz, dass eine ellipsoidische Schicht keine Wirkung auf einen innern Punkt ausübt (Principia phil. nat. lib. I, prop. 91). Er fand ferner, dass zwei concentrische Rotationsellipsoide ähnlicher Gestalt und Lage auf zwei homologe Punkte ihrer Oberfläche Anziehungen von derselben Richtung und proportional dem Abstande vom Mittelpunkte ausüben. Hieran knüpfte Maclaurin an (Treatise on fluxions, l. I, De causa physica fluxus et refluxus maris; Académie des sciences, t. IV) und bestimmte die Attraction eines Rotationsellipsoids für einen Punkt der Oberfläche und einen äussern in der Ebene des Aequators liegenden Punkt und bewies, dass zwei confocale Ellipsoide auf einen Punkt einer Hauptaxe Wirkungen ausüben in der Richtung dieser Axe und proportional ihren Massen. Lagrange dehnte diesen Satz aus für alle Punkte eines Hauptschnittes (Nouveaux mémoires de l'Académie de Berlin, 1773). Die vollständige Lösung dieses Problems gelang erst Laplace (Mém. de l'Acad. des sciences, 1782: Mécanique céleste, liv. III, chap. 1). Von da an wurde das Problem von fast allen

bedeutenden Mathematikern behandelt. Ivory gab ein Reductionstheorem für die Attraction eines inneren Punktes auf die für einen äussern (On the attractions of homogeneous ellipsoids, Philosoph. Transactions, 1809); Gauss, theoria attractionis corporum sphæroidicorum ellipticorum homogenorum methodo nova tractata (Commentat. Gœtting. recent. t. II (1813) oder Werke, Bd. 5, p. 1 und 279); Legendre (Traité des fonctions elliptiques, t. I, p. 539); Poisson, Mémoire sur l'attraction d'un ellipsoïde homogène (Mém. de l'Académie des sciences, t. XIII). — Seit Laplace war man der merkwürdigen Ansicht, dass das Problem einer synthetischen Behandlung unzugänglich sei und Legendre und Poisson sprachen sich in diesem Sinne etwas voreilig und entschieden aus (Mém. de l'Acad. des sciences, 1788 und 1834). Chasles widerlegte glänzend diese Meinung, indem er 1838 eine vollkommen synthetische Lösung gab (Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. VI, p. 902). Auch Dirichlet behandelte das Problem. Seine Methode gründet sich auf die Theorie des von ihm entdeckten Discontinuitätsfactors der vielfachen Integrale und findet sich in den Abhandlungen der königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1839, erschienen 1841, S. 61 der mathem. Abhandlungen (Ueber eine neue Methode zur Bestimmung vielfacher Integrale von Lejeune Dirichlet, vorgelesen am 14. Febr. 1839), nebst weitern Ausführungen in Crelle's Journal, Bd. 32, S. 88 (Sur un moyen général de vérifier l'expression potential relatif à une masse quelconque, homogène ou hétérogène). Schliesslich ist noch zu erwähnen: Jacobi, Extrait d'une lettre adressé à M. Liouville (Journal de math., t. XI, p. 341).

II.

A. Nachdem wir nun die Attraction des Ellipsoids und damit die Kräftefunction U für unser gegebenes Problem bestimmt haben, wollen wir übergehen zur Bewegungstheorie, soweit sie sich auf unsern Fall bezieht.

Lagrange hat die Differentialgleichungen der Bewegung in folgender Form gegeben:

$$m_i \frac{d^2 x_i}{dt^2} = X_i + \lambda \frac{\partial L}{\partial x_i} + \mu \frac{\partial M}{\partial x_i} + \dots$$

$$m_i \frac{d^2 y_i}{dt^2} = Y_i + \lambda \frac{\partial L}{\partial y_i} + \mu \frac{\partial M}{\partial y_i} + \dots$$

$$m_i \frac{d^2 z_i}{dt^2} = Z_i + \lambda \frac{\partial L}{\partial z_i} + \mu \frac{\partial M}{\partial z_i} + \dots$$

$$i = 1, 2, 3, \dots n$$

wobei $$L = 0\,, \quad M = 0\,, \dots$$

die Bedingungen darstellen, die das System der sich bewegenden Punkte zu erfüllen hat. Die Anzahl der Bedingungen möge ν sein. Nun ist es immer möglich, an die Stelle der Variabelen

$$x_i\,,\ y_i\,,\ z_i$$

neue Variabelen $q_1, q_2, q_3, q_4, \dots q_\mu$

zu setzen, deren Anzahl $\mu = 3n - \nu$ ist und welche so gewählt sind, dass die Bedingungen

$$L = 0\,, \quad M = 0\,, \dots$$

durch sie identisch erfüllt werden, d. h. dass ohne Zuhülfenahme irgend welcher Relationen zwischen den Grössen q die Gleichungen:

$L(q_1, q_2, \dots q_\mu) = 0$, $M(q_1, q_2, \dots q_\mu) = 0$ bestehen.

Durch die Einführung solcher neuer Variabelen vereinfachen sich die Differentialgleichungen der Bewegung wesentlich und namentlich auch wenn eine Kräftefunction

existirt, was für unser Problem der Fall ist. Wir wollen diese vereinfachten Differentialgleichungen der Bewegung für den Fall, dass eine Kräftefunction existirt, nicht aus jener Lagrange'schen Differentialgleichung herleiten, sondern mit Hülfe des Hamilton'schen Princips, welches folgendermassen lautet:

> »Wenn die Lage des Systems zu einer Anfangszeit $t = t_0$ und zu einer Endzeit t_1 gegeben ist, so liefert die Gleichung:
>
> $$\delta \int_{t_0}^{t_1} (T + U)\ dt = 0$$
>
> die Gleichungen der Bewegung, worin T die halbe lebendige Kraft und U die Kräftefunction ist und letztere von den Coordinaten und der Zeit, nicht aber von den Geschwindigkeitscomponenten abhängt.«

Wenn nämlich ein Ausdruck P von den Grössen

$$q_1, q_2, \ldots q_\mu; \quad q_1', q_2', \ldots q_\mu',$$

wo

$$q_i' = \frac{dq_i}{dt}$$

abhängig ist, so hat man:

$$\delta\int_{t_0}^{t_1} P dt = \int_{t_0}^{t_1} \delta P dt = \int_{t_0}^{t_1} \left\{ \frac{\partial P}{\partial q_1} \delta q_1 + \frac{\partial P}{\partial q_2} \delta q_2 + \ldots + \frac{\partial P}{\partial q_\mu} \delta q_\mu \right.$$

$$\left. + \frac{\partial P}{\partial q_1'} \delta q_1' + \frac{\partial P}{\partial q_2'} \delta q_2' + \ldots + \frac{\partial P}{\partial q_\mu'} \delta q_\mu' \right\} dt.$$

Nun ist

$$\int \frac{\partial P}{\partial q_1'} \delta q_1' dt = \int \frac{\partial P}{\partial q_1'} \delta \frac{dq_1}{dt}\ dt = \int \frac{\partial P}{\partial q_1'} \frac{d\delta q_1}{dt}\ dt$$

und durch partielle Integration ergibt sich:

$$\int \frac{\partial P}{\partial q_1'} \delta q' dt = \frac{\partial P}{\partial q_1'} \delta q_1 - \int \frac{d\ \frac{\partial P}{\partial q_1'}}{dt} \delta q_1\ dt.$$

Nun sind aber die Anfangs- und Endfunctionen gegeben, daher verschwindet δq_1 an den Grenzen der Integration; das ausser dem Integrationszeichen stehende Glied wird daher $= 0$ und es wird:

$$\int \frac{\partial P}{\partial q_1'} \delta q_1' dt = -\int \frac{d \frac{\partial P}{\partial q_1'}}{dt} \delta q_1 \, dt.$$

Analog lassen sich die andern Ausdrücke bilden und wenn wir sie in die Variation des Integrals einsetzen, so finden wir:

$$\delta \int_{t_0}^{t_1} P dt = -\int_{t_0}^{t_1} \left\{ \left(\frac{d \frac{\partial P}{\partial q_1'}}{dt} - \frac{\partial P}{\partial q_1} \right) \delta q_1 + \left(\frac{d \frac{\partial P}{\partial q_2'}}{dt} - \frac{\partial P}{\partial q_2} \right) \delta q_2 + \ldots \right\} dt.$$

Soll nun dieses Integral verschwinden, so müssen, da wir die q als unabhängig von einander voraussetzen, die Coefficienten der willkürlichen Aenderungen

$$\delta q_1, \quad \delta q_2, \quad \delta q_3, \ldots . \; \delta q_\mu$$

einzeln verschwinden. Das gibt:

$$\frac{d \frac{\partial P}{\partial q_s'}}{dt} - \frac{\partial P}{\partial q_s} = 0,$$

wo s alle ganzzahligen Werthe annehmen kann von 1 bis μ.

In unserm Falle ist nun

$$P = T + U,$$

wobei die halbe lebendige Kraft T gleich ist

$$T = \tfrac{1}{2} \Sigma m_i (x_i'^2 + y_i'^2 + z_i'^2) \qquad \left(x_i' = \frac{dx_i}{dt} \right)$$

und $$U = Ax^2 + B(y^2 + z^2) + C.$$

In diesen Ausdrücken ersetzen wir nun die Variabelen x, y, z auf die kurz vorhin angegebene Weise durch neue Grössen q. Nun hängt U nicht von den Coordinaten q' ab, sondern nur von den Coordinaten x, y, z, welche Functionen von den q sind, also ist

$$\frac{\partial P}{\partial q_s'} = \frac{\partial T}{\partial q_s'}.$$

Jene Differentialgleichungen gehen somit über in

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial q_s'} - \frac{\partial (T+U)}{\partial q_s} = 0, \qquad s = 1, 2, \ldots \mu.$$

Setzen wir noch $\frac{\partial T}{\partial q_s'} = p_s$ *), so ist:

$$\frac{dp_s}{dt} = \frac{\partial (T+U)}{\partial q_s}, \qquad s = 1, 2, \ldots \mu.$$

Das sind die Lagrange'schen Gleichungen für den Fall, dass eine Kräftefunction existirt.

Hamilton hat diese Gleichungen auf eine noch einfachere Form gebracht, indem er sie von einer Function H abhängig macht, welche er die characteristische Function nennt. — Da nämlich x_i, y_i und z_i Functionen der q sind, so ist:

$$x_i' = \frac{\partial x_i}{\partial q_1} q_1' + \frac{\partial x_i}{\partial q_2} q_2' + \ldots + \frac{\partial x_i}{\partial q_\mu} q_\mu',$$

$$y_i' = \frac{\partial y_i}{\partial q_1} q_1' + \frac{\partial y_i}{\partial q_2} q_2' + \ldots + \frac{\partial y_i}{\partial q_\mu} q_\mu',$$

$$z_i' = \frac{\partial z_i}{\partial q_1} q_1' + \frac{\partial z_i}{\partial q_2} q_2' + \ldots + \frac{\partial z_i}{\partial q_\mu} q_\mu'.$$

Substituirt man diese linearen Ausdrücke in den Ausdruck

$$T = \tfrac{1}{2} \Sigma m_i (x_i'^2 + y_i'^2 + z_i'^2),$$

so wird T eine homogene Function der Grössen

$$q_1', q_2', \ldots q_\mu',$$

---

*) Die Grössen $p = \frac{\partial T}{\partial q'}$ führte Poisson zum ersten Mal ein und zwar in einem Aufsatze, der von der Methode der Variation der Constanten handelt und im 15. Hefte des polytechnischen Journals steht. Nach dem Erscheinen der ersten Ausgabe der »Mécanique analytique« war dies der wichtigste Fortschritt in der Umformung der Differentialgleichungen der Bewegung.

somit ist nach dem Euler'schen Satze über homogene Functionen

$$2T = \frac{\partial T}{\partial q_1'} q_1' + \frac{\partial T}{\partial q_2'} q_2' + \ldots + \frac{\partial T}{\partial q_\mu'} q_\mu,$$

oder da $\frac{\partial T}{\partial q_s'} = p_s$, so hat man auch

$$2T = p_1 q_1' + p_2 q_2' + \ldots + p_\mu q_\mu = \Sigma p_s q_s'$$

oder
$$T = \Sigma \frac{\partial T}{\partial q_s'} q_s' - T.$$

Diese Schreibweise ist für unsern Zweck am bequemsten. Wenn wir nun diese Gleichung vollständig differentiiren nach allen darin vorkommenden Grössen q_s und q_s', so finden wir:

$$dT = \Sigma q_s' d\frac{\partial T}{\partial q_s'} + \Sigma \frac{\partial T}{\partial q_s'} dq_s' - \left[\Sigma \frac{\partial T}{\partial q_s'} dq_s' + \Sigma \frac{\partial T}{\partial q_s} dq_s\right]$$
$$= \Sigma q_s' d\frac{\partial T}{\partial q_s'} - \Sigma \frac{\partial T}{\partial q_s} dq_s = \Sigma q_s' dp_s - \Sigma \frac{\partial T}{\partial q_s} dq_s.$$

Wenn wir die Grössen $q_1', q_2', \ldots . q_\mu'$ durch neue Variabelen $p_1, p_2, \ldots . p_\mu$ in die Gleichung eingeführt denken, so wird T eine Function der Grössen p und q und wenn wir die unter dieser Hypothese gebildeten Differentialquotationen von T nach p_s und q_s zur Unterscheidung in Klammern einschliessen, so erhalten wir für das vollständige Differential von T auch die Gleichung:

$$dT = \Sigma\left(\frac{\partial T}{\partial p_s}\right) dp_s + \Sigma\left(\frac{\partial T}{\partial q_s}\right) dq_s.$$

Vergleichen wir diese Formel mit der vorhin gefundenen

$$dT = \Sigma q_s' dp_s - \Sigma \frac{\partial T}{\partial q_s} dq_s,$$

so ergibt sich unmittelbar:

$$\left(\frac{\partial T}{\partial p_s}\right) = q_s' \quad \text{und} \quad \left(\frac{\partial T}{\partial q_s}\right) = -\frac{\partial T}{\partial q_s}.$$

Da aber unser U blos von den q_s, nicht aber von

den q_s', also auch nicht von den für q_s' eingeführten p_s abhängt, so ist

$$\left(\frac{\partial U}{\partial q_s}\right) = \frac{\partial U}{\partial q_s}$$

und somit geht dann die Lagrange'sche Gleichung

$$\frac{\partial p_s}{dt} = \frac{\partial (T+U)}{\partial q_s}$$

über in

$$\frac{dp_s}{dt} = -\left(\frac{\partial (T-U)}{\partial q_s}\right).$$

Weil U kein p_s enthält, so kann man

$$q_s' = \left(\frac{\partial T}{\partial p_s}\right)$$

auch so schreiben:

$$q_s' = \frac{\partial (T-U)}{\partial p_s}$$

und setzen wir zur Abkürzung $T - U = H$, so wird

$$\frac{dq_s}{dt} = \left(\frac{\partial H}{\partial p_s}\right) \text{ und } \frac{dp_s}{dt} = -\left(\frac{\partial H}{\partial q_s}\right).$$

Nun versteht es sich von selbst, dass in diesen Gleichungen die p und q als die Variabelen anzusehen sind; man kann daher die Klammern um die Differentialquotationen weglassen und hat dann

$$\frac{dq_s}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_s} \text{ und } \frac{dp_s}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_s},$$

wobei

$$H = T - U.$$

Da sehen wir nun, welche Bedeutung die von Hamilton eingeführte characteristische Function H hat.

T ist eine homogene Function des zweiten Grades in den q', also sind die Grössen $p_s = \frac{\partial T}{\partial q_s'}$ lineare Functionen von q_s'. Löst man daher das Gleichungssystem $p_s = \frac{\partial T}{\partial q_s'}$ auf, so ergeben sich für die q_s' lineare Functionen von den p_s, deren Coefficienten die q_s sind. Mit ihrer Hülfe treten die p_s an die Stelle der q_s'.

---

8. Diese soeben abgeleiteten Differentialgleichungen sind es nun, die wir benutzen, um die Bewegung auf dem Rotationsellipsoid näher zu erörtern.

Das Rotationsellipsoid sei bestimmt durch die Gleichung:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2 + z^2}{b^2} = 1. \tag{1}$$

Dabei ist also die x Axe die Rotationsaxe. Nun wollen wir annehmen, der Punkt bewege sich auf dem gegebenen Rotationsellipsoid selbst. — Zunächst ist nun die Grösse

$$H = T - U$$

zu bestimmen. Da wir nur einen Punkt haben, der sich bewegt, so wird, wenn man dessen Masse gleich 1 setzt:

$$T = \tfrac{1}{2}\left\{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2\right\}; \text{ ferner ist:}$$

$$U = Ax^2 + B(y^2 + z^2) + C.$$

In diesen Ausdrücken ersetzen wir die Unbekannten x, y, z durch neue Variabelen q derart, dass diese der Gleichung (1) identisch genügen, ohne dass zwischen den q irgend welche Relationen bestehen. Dadurch wird dann unserer Bedingung genügt, dass der Punkt gezwungen ist, auf der Oberfläche des Rotationsellipsoids zu verbleiben.

Zu dem Ende setzen wir (Fig. 1):

$$x = x,$$
$$y = r \cos q_1,$$
$$z = r \sin q_1,$$

wo q_1 den Winkel bedeutet, den die veränderliche Meridianebene mit einer festen Ebene z. B. der $X\,0\,Y$ Ebene einschliesst. Dann geht die Gleichung (1) über in

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{r^2}{b^2} = 1. \tag{2}$$

Nun setzen wir darin noch (Fig. 2):

$$r = b \sin q_2 \quad \text{und}$$
$$x = a \cos q_2,$$

so wird:

$$\begin{aligned} x &= a \cos q_2, \\ y &= b \cos q_1 \sin q_2, \\ z &= b \sin q_1 \sin q_2. \end{aligned} \tag{3}$$

(Dabei ist q_1 geographische Länge und q_2 gewissermassen geographische Breite oder die excentrische Anomalie).

Setzen wir diese Werthe in die Gleichung (1) ein, so wird sie von selbst erfüllt.

Aus den Gleichungen (3) folgt nun

$$\begin{aligned} dx &= - a \sin q_2 \, dq_2, \\ dy &= b \cos q_1 \cos q_2 \, dq_2 - b \sin q_1 \sin q_2 \, dq_1, \\ dz &= b \sin q_1 \cos q_2 \, dq_2 + b \cos q_1 \sin q_2 \, dq_1 \quad \text{und} \end{aligned}$$

d. f. unmittelbar:

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = a^2 \sin^2 q_2 \left(\frac{dq_2}{dt}\right)^2$$

$$\left(\frac{dy}{dt}\right)^2 = b^2 \cos^2 q_1 \cos^2 q_2 \left(\frac{dq_2}{dt}\right)^2 + b^2 \sin^2 q_1 \sin^2 q_2 \left(\frac{dq_1}{dt}\right)^2 - 2 b^2 \sin q_1 \sin q_2 \cos q_1 \cos q_2 \frac{dq_1}{dt} \frac{dq_2}{dt}$$

$$\left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = b^2 \sin^2 q_1 \cos^2 q_2 \left(\frac{dq_2}{dt}\right)^2 + b^2 \cos^2 q_1 \sin^2 q_2 \left(\frac{dq_1}{dt}\right)^2 + 2 b^2 \sin q_1 \sin q_2 \cos q_1 \cos q_2 \frac{dq_1}{dt} \frac{dq_2}{dt}.$$

Setzen wir diese Werthe in den Ausdruck für T ein, so findet sich

$$T = \tfrac{1}{2} \left\{ (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_1 \cos^2 q_2 + b^2 \sin^2 q_1 \cos^2 q_2) \left(\frac{dq_2}{dt}\right)^2 + (b^2 \sin^2 q_1 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_1 \sin^2 q_2) \left(\frac{dq_1}{dt}\right)^2 \right\}, \text{ d. f.}$$

$$T = \tfrac{1}{2} \left\{ (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2) \left(\frac{dq_2}{dt}\right)^2 + b^2 \sin^2 q_2 \left(\frac{dq_1}{dt}\right)^2 \right\}.$$

Setzen wir zur Abkürzung

$$\frac{dq_1}{dt} = q_1{}' \text{ und } \frac{dq_2}{dt} = q_2{}', \qquad \text{so wird}$$

$$T = \tfrac{1}{2}\{b^2 \sin^2 q_2 \,.\, q_1{}'^2 + (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\, q_2{}'^2\}.$$

Machen wir dieselben Substitutionen (3) in U, so finden wir

$$U = A a^2 \cos^2 q_2 + B b^2 \sin^2 q_2 + C.$$

Damit wäre $H = T - U$ ausgedrückt durch q_1, q_2, $q_1{}'$ und $q_2{}'$; es soll aber, zu Folge unserer Differentialgleichungen, H ausgedrückt werden durch die q und p. Die Einführung der p geschieht mit Hülfe der Gleichungen

$$p_1 = \frac{\partial T}{\partial q_1{}'} = b^2 \sin^2 q_2 \,.\, q_1{}' \qquad \text{und}$$

$$p_2 = \frac{\partial T}{\partial q_2{}'} = (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\, q_2{}'.$$

Daraus bestimmen sich die q' als lineare Functionen der p, wie folgt:

$$\left.\begin{aligned} q_1{}' &= \frac{p_1}{b^2 \sin^2 q_2}, \\ q_2{}' &= \frac{p_2}{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}. \end{aligned}\right\} \tag{4}$$

Setzen wir diese Werthe für die q' in T ein, so erhalten wir

$$T = \tfrac{1}{2}\left\{\frac{p_1{}^2}{b^2 \sin^2 q_2} + \frac{p_2{}^2}{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}\right\}.$$

Somit wird nun

$$H = \tfrac{1}{2}\left\{\frac{p_1{}^2}{b^2 \sin^2 q_2} + \frac{p_2{}^2}{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_3}\right\} - A a^2 \cos^2 q_2 - B b^2 \sin^2 q_2 - C.$$

Nun können wir unsere Differentialgleichungen anwenden und finden, da

$$\frac{dq_s}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_s} \text{ und } \frac{dp_s}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_s},$$

folgende Gleichungen:

1) $\frac{dq_1}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_1} = \frac{p_1}{b^2 \sin^2 q_2}$,

2) $\frac{dq_2}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_2} = \frac{p_2}{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}$,

3) $\frac{dp_1}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_1} = 0$ und

4) $$\frac{dp_2}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_2} = \frac{(a^2 - b^2) \sin q_2 \cos q_2 \cdot p_2{}^2}{(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)^2} + \frac{b^2 \sin q_2 \cos q_2 \cdot p_1{}^2}{(b^2 \sin^2 q_2)^2}$$
$$- 2Aa^2 \sin q_2 \cos q_2 + 2Bb^2 \sin q_2 \cos q_2$$
$$= \sin q_2 \cos q_2 \left\{ \frac{(a^2 - b^2) p_2{}^2}{(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)^2} + \frac{b^2 p_1{}^2}{(b^2 \sin^2 q_2)^2} - 2Aa^2 + 2Bb^2 \right\}.$$

Ein Integral der Bewegungsgleichungen ergibt sich sofort aus der Gleichung $\frac{dp_1}{dt} = 0$, d. f. nämlich: $p_1 = \text{const} = c$ oder nach Gleichung (4)

I. $$q_1{}' = \frac{c}{b^2 \sin^2 q_2}.$$

Da $b^2 \sin^2 q_2$, als ein vollständiges Quadrat, stets positiv ist, so folgt aus der Gleichung (I), dass $q_1{}'$ stets dasselbe Zeichen besitzt, d. h.:

Der Meridian, der den sich bewegenden Punkt enthält, dreht sich stets nach derselben Seite um. Mit wachsendem q_2 wird $q_1{}'$ stets kleiner, mit abnehmendem q_2 stets grösser. Es ist also die Winkelgeschwindigkeit $(q_1{}')$ in der Richtung des Parallelkreises veränderlich. Die Constante c können wir ansehen als die Anfangsgeschwindigkeit in der Richtung des Parallelkreises.

Ein zweites Integral unserer Bewegungsgleichungen ergibt sich mit Hülfe des Princips der lebendigen Kraft. Dasselbe sagt nämlich:

»Wenn eine Kräftefunction existirt und die Bedingungen des Systems von der Zeit unabhängig sind, so ist die halbe lebendige Kraft des Systems gleich der Kräftefunction vermehrt um eine Constante.«

Wenden wir diesen Satz

$$H = T - U = \text{const} = h$$

auf unsern Fall an, so wird

$$= \frac{1}{2}\left\{\frac{p_1^2}{b^2\sin^2 q_2} + \frac{p_2^2}{a^2\sin^2 q_2 + b^2\cos^2 q_2}\right\} - Aa^2\cos^2 q_2 - Bb^2\sin^2 q_2 = C,$$

wo nun C nicht mehr identisch ist mit

$$\pi \int \frac{ds}{R},$$

sondern eine willkürliche Constante bedeutet, da sie die Constante h implicite enthält. Aus unserer Differentialgleichung (2) folgt aber

$$p_2 = q_2' (a^2\sin^2 q_2 + b^2\cos^2 q_2) \qquad \text{und aus (3)}$$

$$p_1 = c.$$

Setzen wir diese Werthe für p_1 und p_2 in die Gleichung für H ein, so finden wir

$$\frac{c}{b^2\sin^2 q_2} + \frac{q_2'^2(a^2\sin^2 q_2 + b^2\cos^2 q_2)}{2} - Aa^2\cos^2 q_2 - Bb^2\sin^2 q_2 = C$$

oder

$$q_2'^2 = \frac{2Aa^2\cos^2 q_2 + 2Bb^2\sin^2 q_2 - \dfrac{c^2}{b^2\sin^2 q_2} + C}{a^2\sin^2 q_2 + b^2\cos^2 q_2}$$

und daraus folgt unser zweites Integral

$$\text{II.} \qquad q_2'^2 = \frac{b^2\sin^2 q_2 (2Aa^2\cos^2 q_2 + 2Bb^2\sin^2 q_2 + C) - c^2}{b^2\sin^2 q_2 (a^2\sin^2 q_2 + b^2\cos^2 q_2)},$$

d. f.: Die Geschwindigkeitscomponente in der Richtung des Meridians ist nur abhängig vom Winkel q_2 und den Constanten A, B, C und c.

q_2 wird vom Pole aus gemessen. Ist nun c eine von Null verschiedene Grösse, so wird für $q_2 = 0^0$, $b^2\sin^2 q_2 = 0$ und somit würde $q_2'^2$ negativ unendlich, was nicht möglich ist. Der Punkt kann also auch nicht nach unendlich

langer Zeit in den Pol gelangen, d. h. er kann sich ihm (dem Pol) nicht unbegrenzt nähern.

Für $q_2 = 90^0$ wird $q_2'^2 = \frac{b^2(2Bb^2 + C) - c^2}{a^2 b^2}$.

Da $q_2'^2$ stets eine positive Grösse ist, so muss der Ausdruck rechts ebenfalls positiv sein, wenn $q_2 = 90^0$ werden kann, d. h. der sich bewegende Punkt kann nur dann den Aequator überschreiten, wenn

$$b^2(2Bb^2 + C) > c^2.$$

Mit Hülfe der Geschwindigkeitscomponenten q_1' und q_2' lässt sich die Bewegung nun näher verfolgen.

Im Allgemeinen wird die Bewegungscurve höchste und tiefste Punkte haben, d. h. Punkte für die die Geschwindigkeitscomponente q_2' in der Richtung des Meridians gleich Null ist. Solche Punkte wollen wir einfach (der Bequemlichkeit wegen) Maxima nennen. Dieselben sind für die Bewegungscurve von der grössten Wichtigkeit. Es ist daher zu untersuchen, ob wirklich solche höchste und tiefste Punkte vorhanden sind und wenn ja, wie viele.

Ist c eine von Null verschiedene Grösse, so geht, wie wir gesehen haben, die Drehung des Meridians, der den sich bewegenden Punkt enthält, stets nach derselben Richtung vor sich und da der Punkt nie in den Pol gelangen kann, so lässt sich daraus schliessen, dass die Bewegungscurve stets ein Maximum enthalten wird.

Die Einführung dieses Maximums wird unsere Rechnung wesentlich vereinfachen. Wir wollen annehmen, dieses Maximum trete ein für den Winkel q_2^0. Für $q_2 = q_2^0$ muss also die Geschwindigkeitscomponente (q_2') in der Richtung des Meridians gleich Null werden. q_2' kann aber nur Null werden, wenn jener Zähler in der Gleichung (II) gleich Null wird, also wenn

$$b^2 \sin^2 q_2{}^0 (2 A a^2 \cos^2 q_2{}^0 + 2 B b^2 \sin^2 q_2{}^0 + C) - c^2 = 0.$$

Die Existenz eines Maximums wird noch evidenter durch den Beweis, dass diese Gleichung für $\sin^2 q_2{}^0$ immer eine Wurzel zwischen 0 und 1 hat, der sehr leicht zu führen ist.

Aus obiger Gleichung folgt:

$$C = \frac{c^2}{b^2 \sin^2 q_2{}^0} - 2 A a^2 \cos^2 q_2{}^0 - 2 B b^2 \sin^2 q_2{}^0.$$

Somit wird

$$b^2 \sin^2 q_2 (2 A a^2 \cos^2 q_2 + 2 B b^2 \sin^2 q_2 + C) - c^2 =$$

$$b^2 \sin^2 q_2 \left(2 A a^2 \cos^2 q_2 + 2 B b^2 \sin^2 q_2 + \frac{c^2}{b^2 \sin^2 q_2{}^0} - 2 A a^2 \cos^2 q_2{}^0 \right.$$

$$\left. - 2 B b^2 \sin^2 q_2{}^0 \right) - c^2 =$$

$$b^2 \sin^2 q_2 \left[(2 B b^2 - 2 A a^2)(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0) + \frac{c^2}{b^2 \sin^2 q_2{}^0} \right] - c^2.$$

Darnach geht unser Ausdruck für $q_2'^2$ über in folgenden:

$$q_2'^2 = \frac{(2 B b^2 - 2 A a^2) b^4 (\sin^4 q_2 \sin^2 q_2{}^0 - \sin^4 q_2{}^0 \sin^2 q_2) - b^2 c^2 (\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)}{b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)}.$$

Nun lässt sich im Zähler $\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0$ herausheben und es wird

$$\text{II}^a.\quad q_2'^2 = \frac{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)\left[(2 B b^2 - 2 A a) b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 + b^2 c^2\right]}{b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)}.$$

Diese Gleichung ist es nun, auf die wir weiter bauen. Soll die Bewegungscurve mehr als ein Maximum haben, d. h. soll $q_2' = 0$ werden für andere Werthe noch als $q_2{}^0$, so kann das nur geschehen für solche Winkel q_2, die der Gleichung genügen

$$(2 B b^2 - 2 A a^2) b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 + b^2 c^2 = 0 \qquad \text{oder}$$

$$\sin^2 q_2 = \frac{-b^2 c^2}{(2 B b^2 - 2 A a^2) b^4 \sin^2 q_2{}^0}.$$

Da wir in unserm Falle nur auf positive q_2 zu achten haben, so lässt jene Gleichung nur eine Wurzel zu, wenn sie überhaupt Wurzeln zulässt. Da nämlich $\sin^2 q_2$ eine positive Grösse ist und ausserdem ihr Werth zwischen 0 und 1 liegt, so kann nur eine Wurzel existiren, wenn

1) $2Bb^2 - 2Aa^2$ oder $Bb^2 - Aa^2$

eine negative Grösse ist und wenn

2) $(2Bb^2 - 2Aa^2)b^4 \sin^2 q_2{}^0 > -c^2$.

Wir sehen also daraus, dass die Bewegungscurve höchstens 2 Maxima besitzen kann und dass die Existenz des zweiten Maximums sich an gewisse Bedingungen der Grössen c^2 und $2Bb^2 - 2Aa^2$ knüpft. — Da die Grössen A und B verschiedene Werthe haben für das abgeplattete Ellipsoid einerseits und das gestreckte anderseits, so muss die Untersuchung der Existenz eines zweiten Maximums der Bewegungscurve sich trennen in zwei Theile.

1. Abgeplattetes Rotationsellipsoid.

$$b > a.$$

Da die Halbaxen des Rotationsellipsoids a und b sind und nicht mehr α und β, wie in den frühern Betrachtungen über das Potential, so haben wir α und β beziehungsweise mit a und b zu vertauschen und dann gehen die frühern Formeln für das abgeplattete Rotationsellipsoid über in folgende:

$$A = -\frac{2\pi b^2}{b^2 - a^2}\left[1 - \frac{a}{\sqrt{b^2 - a^2}} \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{a}\right],$$

$$B = -\frac{2\pi a^2 b^2}{b^2 - a^2}\left[\frac{1}{a\sqrt{b^2 - a^2}} \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{a} - \frac{1}{b^2}\right]$$

und somit wird

$$-Aa^2 = -\frac{\pi a^2 b^2}{b^2-a^2}\left[\frac{b^2}{a\sqrt{b^2-a^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{b^2-a^2}}{a} - 3 + \frac{2a}{\sqrt{b^2-a^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{b^2-a^2}}{a}\right]$$

$$= -\frac{\pi a^2 b^2}{b^2-a^2}\left[\frac{b^2+2a^2}{a\sqrt{b^2-a^2}}\operatorname{arc\,tg}\frac{\sqrt{b^2-a^2}}{a} - 3\right].$$

Nun setzen wir $\frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a} = \lambda$, dann kann λ alle Werthe annehmen von 0 bis ∞. Aus jener Substitution folgt:

$$b^2 - a^2 = a^2\lambda^2, \qquad b^2 + 2a^2 = a^2(3+\lambda^2),$$

$$b^2 = a^2(1+\lambda^2), \qquad a^2 b^2 = a^4(1+\lambda^2).$$

Somit wird

$$Bb^2 - Aa^2 = -\frac{\pi a^4(1+\lambda^2)}{a^2\lambda^2}\left[\frac{a^2(3+\lambda^2)}{a^2\lambda}\operatorname{arc\,tg}\lambda - 3\right]$$

$$= -\frac{\pi a^2(1+\lambda^2)}{\lambda^2}\left[\left(\lambda+\frac{3}{\lambda}\right)\operatorname{arc\,tg}\lambda - 3\right],$$

$$Bb^2 - Aa^2 = -\frac{\pi a^2(1+\lambda^2)}{\lambda^2}\left(\lambda+\frac{3}{\lambda}\right)\left[\operatorname{arc\,tg}\lambda - \frac{3\lambda}{3+\lambda^2}\right].$$

Da λ nur positive Werthe annehmen kann, so ist das Zeichen von $Bb^2 - Aa^2$ lediglich abhängig von dem Ausdruck

$$\operatorname{arc\,tg}\lambda - \frac{3\lambda}{3+\lambda^2}.$$

Wenn wir nun Reihenentwicklungen anwenden, so haben wir

$$\operatorname{arc\,tg}\lambda = \lambda - \frac{\lambda^3}{3} + \frac{\lambda^5}{5} - \ldots.$$

$$\frac{3\lambda}{3+\lambda^2} = \lambda - \frac{\lambda^3}{3} + \frac{\lambda^5}{9} - \ldots.$$

Für sehr kleine Werthe von λ können wir setzen

$$\operatorname{arc\,tg}\lambda - \frac{3\lambda}{3+\lambda^2} = \frac{\lambda^5}{5} - \frac{\lambda^5}{9}$$

und dies ist sicher eine positive Grösse. Für $\lambda = \infty$ wird $\operatorname{arc\,tg}\lambda - \frac{3\lambda}{3+\lambda^2} = \frac{\pi}{2}$, also auch eine positive Grösse. Es

ist also für $\lambda = \infty$ klein und $\lambda = \infty$ gross $Bb^2 - Aa^2$ eine negative Grösse. Damit aber $Bb^2 - Aa^2$ für alle Werthe von λ von 0 bis ∞ stets negativ sei, ist es nothwendig zu zeigen, dass der Ausdruck

$$\operatorname{arc\,tg} \lambda - \frac{3\lambda}{3+\lambda^2}$$

keinen Zeichenwechsel erleiden kann, wenn λ variirt von 0 bis ∞, d. h. wir müssen zeigen, dass jener Ausdruck zwischen jenen Grenzen weder Maxima noch Minima besitzen kann. Letztere finden wir aber durch Differentiation nach λ und es ergibt sich

$$0 = \frac{1}{1+\lambda^2} - \frac{3(3+\lambda^2) - 6\lambda^2}{(3+\lambda^2)^2} = \frac{1}{1+\lambda^2} - \frac{9 - 3\lambda^2}{(3+\lambda^2)^2}$$

$$= (3+\lambda^2)^2 - (9 - 3\lambda^2)(1+\lambda^2) \text{ oder}$$

$$4\lambda^4 = 0.$$

Da nur für solche Werthe von λ, die jener Gleichung genügen, die Function

$$\operatorname{arc\,tg} \lambda - \frac{3\lambda}{3+\lambda^2}$$

ein Maximum oder Minimum wird, so folgt daraus, dass zwischen $\lambda = 0$ und ∞ weder Maxima noch Minima vorkommen können und somit ist $Bb^2 - Aa^2$ und damit auch $2Bb^2 - 2Aa^2$ stets negativ für alle Werthe von λ zwischen 0 und ∞.

Somit tritt im Falle des abgeplatteten Rotationsellipsoids, wenn zugleich noch die Bedingung

$$(2Bb^2 - 2Aa^2) b^4 \sin^2 q_2{}^0 > -b^2 c^2$$

erfüllt ist, stets ein zweites Maximum der Bewegungscurve auf. Aus der Gleichung II^a folgt nun unmittelbar, dass der Punkt in diesem Falle sich zwischen zwei Parallelkreisen hin- und herbewegt und zwar müssen die beiden Parallelkreise ent-

weder zugleich oberhalb oder zugleich unterhalb des Aequators liegen.

Da nämlich $q_2'^2$ eine positive Grösse ist, so muss der Bruch rechts ebenfalls eine positive Grösse sein. Der Nenner ist stets positiv, also hängt das ganze Criterium vom Zähler ab. Gehen wir vom höchsten Punkt der Curve, dem ersten Maximum derselben, das für $q_2 = q_2^0$ eintritt, aus und lassen wir q_2 zunehmen, so wird $\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2^0$ positiv, somit muss auch $(2Bb^2 - 2Aa^2)b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2^0 + b^2c^2$ positiv sein. Zwar muss, wenn ein zweites Maximum vorhanden ist

$$(2Bb^2 - 2Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2^0 > -b^2c^2,$$

aber da dann der Ausdruck links in der Gleichung für $q_2'^2$ noch mit $\sin^2 q_2$, einem kleinen ächten Bruche multiplicirt ist, so wird doch

$$2(Bb^2 - Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2^0 + b^2c^2$$

eine positive Grösse sein, so lange q_2 klein genug ist. Diese positive Grösse wird aber mit wachsendem q_2 immer kleiner (die Bewegung gehe auf der obern Hälfte des Rotationsellipsoids vor sich), bis sie endlich $= 0$ wird für das zweite Maximum $q_2 = q_2^*$. Während aber q_2^0 in q_2^* übergegangen ist, hat der den beweglichen Punkt enthaltende Meridian sich stets nach derselben Seite umgedreht, der Punkt muss daher eine Curve beschrieben haben, ähnlich wie sie Fig. 3 zeigt. Von q_2^* an (dem zweiten Maximum) bewegt sich der Punkt wieder nach oben, bis er wieder den durch q_2^0 bestimmten Meridian erreicht, dann kehrt er wieder um und geht nach unten u. s. f. So bewegt sich der Punkt stets zwischen den beiden Parallelkreisen, die durch q_2^0 und q_2^* bestimmt sind. Im Parallelkreis für q_2^0 wiederholt sich immer wieder das erste Maximum, in dem für q_2^* das zweite.

Nun wollen wir die Curve, die der sich bewegende Punkt beschreibt, noch etwas näher untersuchen. Zu dem Ende betrachten wir das Stück PQR derselben (Fig. 4). Die Punkte P und R seien dessen Schnittpunkte mit einem ganz beliebigen zwischen q_2^0 und q_2^* gelegenen Parallelkreis. Für diese Punkte werden, da sie demselben $\sphericalangle q_2$ entsprechen, die q_1' einerseits und die q_2' anderseits nach unsern Formeln I. und II. genau gleich gross. Die q_1' sind gleich gerichtet, die q_2' dagegen entgegengesetzt gerichtet und da sie Tangenten sind an die zugehörigen Meridiane, so schliessen sie denselben Winkel ein mit den zugehörigen Tangenten an den Parallelkreis. Folge hievon ist, dass die resultirenden Geschwindigkeiten gleich gross, aber entgegengesetzt gerichtet sind und ausserdem denselben $\sphericalangle \alpha$ einschliessen mit den Tangenten an den Parallelkreis in den Punkten P und R. Dies gilt für alle Punkte P und R, die durch irgend einen zwischen q_2^0 und q_2^* gelegenen Parallelkreis ausgeschnitten werden. Daraus folgt nun unmittelbar, da die resultirenden Geschwindigkeiten Tangenten an die Bewegungscurve in den Punkten P und R sind, dass die Bewegungscurve PQR symmetrisch ist in Bezug auf den Meridian, der durch das Maximum Q hindurch geht. Die Gleichheit der Winkel α ist eine Eigenschaft der Bewegungscurve, die allein schon hinreicht, die Curve graphisch entstehen zu lassen. Da ich ebenso gut von MNO hätte ausgehen können, wie von PQR und genau dieselben Resultate gefunden hätte, so folgt auch, dass $PQR \cong MNO$, d. h.:

Es kann ein Theil der Bewegungscurve um die constante Länge l in der Richtung des Parallelkreises verschoben werden, so dass vollkommene Deckung stattfindet mit einem andern Theil der Bewegungscurve.

Ist $l < \pi$, so gibt uns Fig. 5.[a] ungefähr das Bild der Bewegungscurve in der Horizontalprojection (Eb. YZ); ist hingegen die Periode $l > \pi$, so ist die Horizontalprojection der Bewegungscurve ungefähr so, wie sie in Fig. 5.[b] angedeutet ist.

Die beiden Maxima der Bewegungscurve können auch zusammenfallen und dann bewegt sich der Punkt auf einem Parallelkreis. Damit dies eintrete, muss, wie aus Gleichung II. folgt

$$c^2 = -\frac{4(2Bb^2 - 2Aa^2)}{(C + Aa^2)^2 b^2} \text{ sein.}$$

Nun kann auch der Fall eintreten, dass

$$-b^2c^2 > 2(Bb^2 - Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2{}^0$$

und dann wird um so mehr

$$-b^2c^2 > 2(Bb^2 - Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0.$$

In diesem Falle hat die Bewegungscurve nur ein Maximum und aus der Gleichung

$$q_2'^2 = \frac{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)\left[2(Bb^2 - Aa^2)\sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 + b^2c^2\right]}{b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)},$$

worin nun der grosse Klammerausdruck stets eine positive Grösse ist, ergibt sich sofort die Art der Bewegung. Da der Nenner auch stets positiv ist, so hängt das Zeichen des ganzen Bruches blos von der Differenz $\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0$ ab. Die Bewegung muss so vor sich gehen, dass jene Differenz stets positiv ist. Es geht somit (Fig. 6) der Punkt von dem durch den $\sphericalangle\, q_2{}^0$ bestimmten Parallelkreis aus gegen den Aequator hin, überschreitet diesen mit der grössten Geschwindigkeit und geht nach unten bis zu dem durch den $\sphericalangle\, 180 - q_2{}^0$ bestimmten Parallelkreis. Dort wendet der Punkt sich wieder um und geht nach oben, bis er wieder im Parallelkreis $q_2{}^0$ anlangt. Dort kehrt er

wieder um, geht nach unten u. s. f. Auch da haben wir wieder Symmetrie in Bezug auf die Meridiane, die durch das sich stets wiederholende Maximum hindurchgehen und zwar aus ganz denselben Gründen wie früher. Auch wird, wenn ein Theil der Curve um die constante Strecke l in der Richtung des Parallelkreises verschoben wird, derselbe wieder einen andern Theil vollständig decken. Ja noch mehr, es kann der Theil der Bewegungscurve, der oberhalb des Aequators ist, vollständig zur Deckung gebracht werden mit dem Theil, der unterhalb dem Aequator ist, jedoch nicht durch Verschiebung auf dem Ellipsoid.

2) Gestrecktes Rotationsellipsoid.

$$b < a.$$

In diesem Falle ist

$$A = -\frac{2\pi b^2}{a^2-b^2}\left[\frac{a}{\sqrt{a^2-b^2}}\log\frac{a+\sqrt{a^2-b^2}}{a-\sqrt{a^2-b^2}}-1\right],$$

$$B = -\frac{2\pi a^2 b^2}{a^2-b^2}\left[\frac{1}{2b^2}-\frac{1}{4a\sqrt{a^2-b^2}}\log\frac{a+\sqrt{a^2-b^2}}{a+\sqrt{a^2-b^2}}\right] \text{ und}$$

d. f. nun

$$Bb^2-Aa^2 = -\frac{2\pi a^2 b^2}{a^2-b^2}\left[\frac{3}{2}-\frac{b^2+4a^2}{4a\sqrt{a^2-b^2}}\log\frac{a+\sqrt{a^2-b^2}}{a-\sqrt{a^2-b^2}}\right]$$

$$= \frac{2\pi a^2 b^2}{a^2-b^2}\cdot\frac{b^2+4a^2}{4a\sqrt{a^2-b^2}}\left[\frac{6a\sqrt{a^2-b^2}}{b^2+4a^2}-\log\frac{a+\sqrt{a^2-b^2}}{a-\sqrt{a^2-b^2}}\right].$$

Nun setzen wir zur Abkürzung

$$\frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a} = \lambda, \quad \text{dann wird} \quad a+\sqrt{a^2-b^2} = a(1+\lambda),$$

$$a-\sqrt{a^2-b^2} = a(1-\lambda),$$

$$a^2-b^2 = a^2\lambda^2, \quad a^2 b^2 = a^4(1-\lambda^2),$$

$$b^2+4a^2 = a^2(5-\lambda^2), \quad a\sqrt{a^2-b^2} = a^2\lambda.$$

Dabei geht λ von 0 bis 1. Nun wird

$$Bb^2 - Aa^2 = -\frac{2\pi a^4(1-\lambda^2)}{a^2\lambda^2} \cdot \frac{a^2(5-\lambda^2)}{4a^2\lambda}\left[\frac{6a^2\lambda}{a^2(5-\lambda^2)} - \log\frac{1+\lambda}{1-\lambda}\right]$$

$$= -\frac{2\pi a^2(1-\lambda^2)(5-\lambda^2)}{2\lambda^3}\left[\frac{6\lambda}{5-\lambda^2} - \log\frac{1+\lambda}{1-\lambda}\right].$$

Auch da sehen wir sofort, da λ nur Werthe annehmen kann, die zwischen 0 und 1 liegen, dass das Zeichen von $Bb^2 - Aa^2$ lediglich abhängt vom Klammerausdruck

$$\frac{6\lambda}{5-\lambda^2} - \log\frac{1+\lambda}{1-\lambda}.$$

Für sehr kleine Werthe von λ können wir setzen

$$\log\frac{1+\lambda}{1-\lambda} = 2\lambda$$

und somit wird unter dieser Voraussetzung

$$\frac{6\lambda}{5-\lambda^2} - \log\frac{1+\lambda}{1-\lambda} = \frac{6\lambda}{5-\lambda^2} - 2\lambda = 2\lambda\left(\frac{3}{5-\lambda^2} - 1\right).$$

Dies ist sicherlich eine negative Grösse uud somit $Bb^2 - Aa^2$ eine positive. Nähert sich λ immer mehr und mehr der Einheit, so wird $\log\frac{1+\lambda}{1-\lambda}$ sehr gross, während $\frac{6\lambda}{5-\lambda^2}$ sich der Grenze $\frac{3}{2}$ nähert. Also ist auch dann wieder der Klammerausdruck negativ und damit $Bb^2 - Aa^2$ positiv. Und dass die Function

$$\frac{6\lambda}{5-\lambda^2} - \log\frac{1+\lambda}{1-\lambda}$$

zwischen $\lambda = 0$ und $\lambda = 1$ keinen Zeichenwechsel haben kann, zeigt sich wieder wie früher im Falle (1).

Für das gestreckte Rotationsellipsoid ist also stets $Bb^2 - Aa^2$ und damit auch $2Bb^2 - 2Aa^2$ eine positive Grösse und somit kann hier kein zweites Maximum in der Bewegungscurve auftreten. Der Punkt wird sich daher zwischen den beiden Parallelkreisen, die durch die Winkel

$q_2{}^0$ und $180 - q_2{}^0$ bestimmt sind, hin und her bewegen. Die Bewegungscurve besitzt auch wieder dieselben Eigenschaften, wie sie im Falle (1) entwickelt wurden. Wir haben hier genau das Analogon zu dem Fall, wo der Punkt sich auf einem abgeplatteten Rotationsellipsoid bewegt und die Bewegungscurve nur ein Maximum besitzt (Fig. 6).

Was die Geschwindigkeitsverhältnisse anbetrifft in den beiden Fällen 1 und 2, so können wir darüber Folgendes sagen: Besitzt die Bewegungscurve zwei Maxima, so nimmt das $q_1{}'$ im ersten derselben ($q_2{}^0$) den grössten Werth an, den es überhaupt annehmen kann, wird mit wachsendem q_2 immer kleiner, bis es im zweiten Maximum ($q_2{}^*$) seinen kleinsten Werth annimmt. Vom zweiten Maximum aus wendet der Punkt sich wieder nach oben und nun nimmt $q_1{}'$ in demselben Masse wieder zu, wie es vorhin abgenommen hat. Nicht so einfach ist es mit der Geschwindigkeitscomponente $q_2{}'$ in der Richtung des Meridians. Dieselbe ist dargestellt durch einen Bruch, dessen Zähler in zwei Faktoren zerfällt, wovon der erste das erste Maximum der Bewegungscurve, der andere das zweite Maximum liefert. Für das Maximum $q_2{}^0$ wird der erste Faktor $= 0$, während der zweite seinen grösst möglichen Werth annimmt. Mit wachsendem q_2 nimmt der erste Faktor zu, während der zweite stets abnimmt, bis er im zweiten Maximum $q_2{}^*$ gleich Null wird. Um die Aenderung von $q_2{}'$ näher bestimmen zu können, wäre die genaue Kenntniss von c und $q_2{}^0$ nöthig. Hat die Bewegungscurve nur ein Maximum ($q_2{}^0$ oder $180 - q_2{}^0$), so wird für dieses das $q_1{}'$ am grössten und nimmt gegen den Aequator zu ab, bis es im Aequator selbst den kleinst möglichen Werth annimmt. Das wesentlich Vereinfachende in diesem Falle ist, dass für $q_2 = 90^0 \pm w$ die beiden $q_1{}'$ und $q_2{}'$ je gleich werden. Allgemein, ob

ein oder zwei Maxima bestehen, können wir sagen, dass der bewegliche Punkt, so oft er in denselben Parallelkreis gelangt, er stets dieselbe Geschwindigkeit hat.

Es kann auch der spezielle Fall eintreten, dass die Anfangsgeschwindigkeit c in der Richtung des Parallelkreises gleich Null wird. Dann ist also $q_1' = 0$, d. h. der Punkt kann sich nur in einem Meridiane bewegen. Setzen wir in unserer Gleichung II $c = 0$, so können wir Zähler und Nenner noch durch $b^2 \sin^2 q_2$ dividiren und es wird dann die Geschwindigkeit in der Richtung des Meridians ausgedrückt durch

$$q_2'^2 = \frac{2\,Aa^2\cos^2 q_2 + 2\,Bb^2\sin^2 q_2 + C}{a^2\sin^2 q_2 + b^2\cos^2 q_2}.$$

Nun kann die Geschwindigkeit des Punktes von einem bestimmten Momente an immer kleiner und kleiner werden, bis sie $= 0$ wird und der Punkt umkehrt. Für diesen Rückkehrpunkt ist $q_2' = 0$, d. h. es muss, damit dieser Bedingung genügt wird

$$2\,Aa^2\cos^2 q_2 + 2\,Bb^2\sin^2 q_2 + C = 0 \qquad \text{oder}$$

$$(2\,Bb^2 - 2\,Aa^2)\sin^2 q_2 = C' \quad \text{sein und d. f.}$$

$$\sin^2 q_2 = \frac{C'}{2\,Bb^2 - 2\,Aa^2},$$

d. h. der Punkt kann nur dann umkehren, wenn jener Bruch positiv ist und wenn

$$2\,Bb^2 - 2\,Aa^2 > C'.$$

Ist letzteres erfüllt und ist C' positiv, so muss auch $2\,Bb^2 - 2\,Aa^2$ positiv sein, was eintritt, wenn $a > b$. Ist dagegen C' negativ, so muss auch $2\,Bb^2 - 2\,Aa^2$ negativ sein und dies tritt ein für $a < b$. In diesen Fällen bewegt sich der Punkt ebenso hoch über dem Aequator, als unter

demselben. Ist die Anfangsgeschwindigkeit gross genug, so beschreibt der Punkt den ganzen Meridian und wird im Falle des abgeplatteten Rotationsellipsoids im Pole, im Falle des gestreckten im Aequator die grösste Geschwindigkeit haben. Dieser Fall tritt ein, wenn jene Gleichung sowohl für $a > b$, als auch für $a < b$, keine reelle Wurzel zulässt.

Nun wollen wir diesen Spezialfall wieder verlassen und zum allgemeinen Fall zurückkehren und für ihn die Gleichung der Curve aufstellen, die der Punkt auf dem Rotationsellipsoid beschreibt. Es ist

$$q_1' = \frac{c}{b^2 \sin^2 q_2},$$

$$q_2' = \sqrt{\left\{\frac{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)\,[2Bb^2 - 2Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 + b^2 c^2]}{b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0\,(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)}\right\}}.$$

Aus diesen beiden Gleichungen folgt nun

$$\frac{dq_1}{dq_2} = \frac{dq_1}{dt} : \frac{dq_2}{dt} = \frac{c}{b^2 \sin^2 q_2 \sqrt{\left\{\frac{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)\,[(2Bb^2 - 2Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 -}{b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0\,(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)}\right.}}$$

oder

$$\text{III.} \quad q_1 = c \int \frac{\sin q_2{}^0}{\sin q_2} \sqrt{\left\{\frac{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)\,[(2Bb^2 - 2Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 + b^2 c^2]}\right.}$$

Dies ist die Gleichung der Bewegungscurve in Form eines Integrals. Mit Hülfe dieser Formel können wir nun auch unsere Periode l ausdrücken. Es ist nämlich:

$$l = 2c \int_{q_2{}^0}^{q_2{}^*} \frac{\sin q_2{}^0}{\sin q_2} \sqrt{\frac{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)\,[(2Bb^2 - 2Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 + b^2 c^2]}}\, d$$

Jenes Integral in Gleichung III. lässt sich in einem speziellen Fall, zu dem wir nun sogleich übergehen wer-

den, durchführen und in endlich geschlossener Form darstellen. Es kann nämlich auch der Fall eintreten, dass, wenn die Bewegungscurve zwei Maxima besitzt, das zweite im Aequator ist. Damit dies eintritt muss in der Gleichung II. der zweite Faktor im Zähler für $q_2 = \frac{\pi}{2}$ verschwinden, d. h. es muss

$$(2Bb^2 - 2Aa^2)\, b^4 \sin^2 q_2{}^0 + b^2 c^2 = 0\,, \text{ oder}$$

$$b^2 c^2 = (2Aa^2 - 2Bb^2)\, b^4 \sin^2 q_2{}^0, \text{ d. f.}$$

$$c^2 = (2Aa^2 - 2Bb^2)\, b^2 \sin^2 q_2{}^0.$$

Dies ist die Bedingung dafür, dass das zweite Maximum im Aequator liegt. Setzen wir den für c^2 gefundenen Werth in unsere Gleichungen I. und II. ein, so finden wir

$$q_1{}' = \frac{c}{b^2 \sin^2 q_2} = \frac{b \sin q_2{}^0 \sqrt{2Aa^2 - 2Bb^2}}{b^2 \sin^2 q_2} \qquad \text{und}$$

$$q_2{}'^2 = \frac{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)(2Aa^2 - 2Bb^2)\, b^4 \cos^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0}{b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)}.$$

Darnach wird

$$\frac{dq_1}{dt} : \frac{dq_2}{dt} = \frac{\sin q_2{}^0 \sqrt{2Aa^2 - 2Bb^2}}{b \sin^2 q_2 \sqrt{\left\{\frac{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)(2Aa^2 - 2Bb^2)\, b^4 \cos^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0}{b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)}\right\}}}$$

$$= \frac{b^2 \sin q_2 \sin^2 q_2{}^0 \sqrt{2Aa^2 - 2Bb^2}\, \sqrt{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}}{b^3 \sin^2 q_2 \cos q_2 \sin q_2{}^0 \sqrt{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)(2Aa^2 - 2Bb^2)}},$$

$$dq_1 = \sqrt{\frac{(a^2 - b^2)\sin^2 q_2 + b^2}{\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0}}\, \frac{\sin q_2{}^0}{b \sin q_2 \cos q_2}\, dq_2.$$

Nun machen wir die Substitution: $\sin^2 q_2 = z$, dann wird

$\cos^2 q_2 = 1 - z$ und $2 \sin q_2 \cos q_2 = dz$ oder

$2\sqrt{z(1-z)}\, dq_2 = dz$, d. f. $dq_2 = \frac{dz}{2\sqrt{z(1-z)}}$.

Dann wird

$$q_1 = \frac{\sin q_2{}^0}{2b} \int \sqrt{\frac{(a^2 - b^2)z + b^2}{z - \sin^2 q_2{}^0}} \, \frac{dz}{z(1-z)}.$$

Indem wir nun dieses Integral rational machen und dann integriren mit Hülfe der Partialbruchzerlegung, finden wir

$$q_1 = \frac{\sin q_2{}^0}{4a^2b^2} \left\{ \frac{y_1}{\beta_1} \log \frac{y - y_1}{y + y_1} + \frac{y_2}{\beta_2} \log \frac{y - y_2}{y + y_2} \right\},$$

wobei

$$y = \sqrt{\frac{(a^2 - b^2)\sin^2 q_2 + b^2}{\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0}}, \qquad y_1 = \frac{bi}{\sin q_2{}^0},$$

$$y_2 = \frac{a}{\cos q_2{}^0} \quad \text{und} \quad \beta_1 = \beta_2 = 2\left[(a^2 - b^2)\sin^2 q_2{}^0 + b^2\right].$$

Jenes ist die Gleichung der Bewegungscurve für den Fall also, da das zweite Maximum im Aequator liegt. Und da sehen wir nun sofort, dass für $q_2 = \frac{\pi}{2}$, $y = y_2$ und damit q_1 unendlich gross wird, d. h. der Punkt wird erst nach unendlich langer Zeit das zweite Maximum erreichen. Der Punkt wird daher vom ersten Maximum aus sich spiralenförmig auf dem Ellipsoid bewegen und sich gleichsam asymptotisch dem Aequator nähern.

Dieser Fall ist wesentlich verschieden von den frühern.

Diesen Spezialfall verlassend, wollen wir noch die letzte Hauptgleichung für unser Problem aufstellen, d. h. wir wollen sehen, wie wir die Zeit in unsere Rechnung hineinbringen. Aus der Gleichung

$$q_2{}'^2 = \frac{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)\left[(2Bb^2 - 2Aa^2)b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 + b^2c^2\right]}{b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 (a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)}$$

folgt durch Integration

$$\text{IV}^{\text{a}}. \quad t - t_0 = \int b^2 \sin q_2 \sin q_2{}^0 \sqrt{\left\{ \frac{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}{(\sin^2 q_2 - \sin^2 q_2{}^0)\left[(2Bb^2 - 2Aa^2)b^4 \sin^2 q_2 \sin^2 q_2{}^0 + b^2 \right.} \right.}$$

Die Umkehrungsfunction dieses hyperelliptischen Integrals liefert q_2 als Function der Zeit und dann kann auch q_1 als Function der Zeit ausgedrückt werden, da

IV.[b] $$q_1 = \frac{c}{b^2} \int \frac{dt}{\sin^2 q_2}.$$

Damit sind nun die letzten Hauptgleichungen, die für jedes mechanische Problem aufgestellt werden, hergeleitet und die Frage der Bewegung des Punktes auf dem gegebenen Rotationsellipsoid in den wesentlichsten Punkten gelöst.

Bewegt sich der Punkt auf dem zum gegebenen Rotationsellipsoid confocalen Ellipsoid

$$\frac{x^2}{a^2+\lambda} + \frac{y^2+z^2}{b^2+\lambda} = 1 ,$$

so gelangen wir ganz zu denselben Resultaten, denn die Kräftefunction behält dieselbe Form bei, nur dass die Constanten A und B nicht mehr Integrale sind mit der untern Grenze 0, sondern mit der untern Grenze λ. Die früher gefundenen Resultate lassen sich unmittelbar auf diesen Fall übertragen.

III.

A. Das behandelte Problem kann auch gelöst werden mit Hülfe einer von Hamilton abgeleiteten partiellen Differentialgleichung, zu der wir nun sogleich übergehen wollen.

Es sei T die halbe lebendige Kraft und U die Kräftefunction, welche t auch explicite enthalten darf, und diese Grössen T und U seien durch die Variabelen q_s darge-

stellt, welche den Bedingungen des Systems identisch genügen. Setzen wir $T+U=\varphi$, so bilden wir die Variation von

$$V=\int_\tau^t \varphi\, dt\,,$$

aber so, dass die Werthe an den Grenzen nicht als gegeben angesehen werden, sondern an den Grenzen andere Bedingungen stattfinden. Da φ eine Function der q_s und q_s' ist, so haben wir

$$\delta V=\delta\int_\tau^t \varphi\, dt=\int_\tau^t \delta\varphi\, dt=\int_\tau^t\left(\Sigma\frac{\partial\varphi}{\partial q_s}\delta q_s\right)dt+\int_\tau^t\left(\Sigma\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\delta q_s'\right)dt.$$

Nun ist

$$\int\left(\Sigma\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\delta q_s'\right)dt=\Sigma\int\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\delta q_s'\,dt=\Sigma\int\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\delta\frac{\partial q_s}{dt}\,dt$$

$$=\Sigma\int\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\frac{d\,\delta q_s}{dt}\,dt$$

$$=\Sigma\left[\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\delta q_s-\int\frac{d\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}}{dt}\delta q_s\,dt\right].$$

Wenn wir also zwischen den Grenzen τ und t integriren und die dem Werthe τ entsprechenden Anfangswerthe mit dem Index 0 bezeichnen, so finden wir

$$\Sigma\int_\tau^t\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\delta q_s'\,dt=\Sigma\left\{\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\delta q_s-\frac{\partial\varphi^0}{\partial q_s'}\delta q_s^0-\int_\tau^t\frac{d\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}}{dt}\delta q_s\,dt\right\}.$$

Setzen wir dies in δV ein, so ergibt sich

$$\delta V=\Sigma\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}\delta q_s-\Sigma\frac{\partial\varphi^0}{\partial q_s'}\delta q_s^0+\int_\tau^t\Sigma\left\{\frac{\partial\varphi}{\partial q_s}-\frac{d\frac{\partial\varphi}{\partial q_s'}}{dt}\right\}\delta q_s\,dt.$$

Da U die q_s' nicht enthält, so ist

$$\frac{\partial \varphi}{\partial q_s'} = \frac{\partial (T+U)}{\partial q_s'} = \frac{\partial T}{\partial q_s'} = p_s$$

und daher ist nach frühern Entwicklungen

$$\frac{\partial \varphi}{\partial q_s} - \frac{d}{dt}\frac{\partial \varphi}{\partial q_s'} = \frac{\partial (T+U)}{\partial q_s} - \frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial q_s'} = 0.$$

Es wird also

$$\delta V = \Sigma \frac{\partial \varphi}{\partial q_s'} \delta q_s - \Sigma \frac{\partial \varphi^0}{\partial q_s'} \delta q_s^0 = \Sigma p_s \delta q_s - \Sigma p_s^0 \delta q_s^0$$

$$= p_1 \delta q_1 + p_2 \delta q_2 + \ldots + p_\mu \delta q_\mu$$

$$- p_1^0 \delta q_1^0 - p_2^0 \delta q_2^0 - \ldots - p_\mu^0 \delta q_\mu^0.$$

Die Differentialgleichungen der Bewegung werden als erfüllt angesehen; somit sind die q_s, q_s' und p_s als gegebene Functionen von t und den 2μ Constanten zu betrachten, welche die Integration dieser Gleichungen einführt. Die δq_s entspringen daher aus den 2μ Constanten, da ja t nicht variirt wird und die δq_s^0 sind die der untern Grenze τ des Integrals V entsprungenen Werthe derselben. Nach der Integration der Bewegungsgleichungen können alle Variabelen, also auch φ als Functionen von t und den 2μ Constanten dargestellt werden. Da die Constanten willkürlich sind, so kann man dazu die Anfangswerthe q_s^0 und p_s^0 wählen. Die $2\mu+1$ Variabelen t, q_s und p_s und die 2μ Constanten q_s^0 und p_s^0 bilden ein System von $4\mu+1$ Grössen, zwischen welchen aber die 2μ Integralgleichungen bestehen. Mittelst derselben kann man also die 2μ Grössen p_s und p_s^0 durch t, q_s und q_s^0 darstellen und es wird dadurch V eine Function von t, q_s und q_s^0. Lässt man t unvariirt, so kann die Aenderung von V auch unter folgender Form gegeben werden:

$$\delta V = \Sigma \frac{\partial V}{\partial q_s} \delta q_s + \Sigma \frac{\partial V}{\partial q_s^0} \delta q_s^0.$$

Diese Formel, verglichen mit der vorigen, gibt

$$\frac{\partial V}{\partial q_s} = p_s, \quad \frac{\partial V}{\partial q_s^0} = - p_s^0.$$

Da V die Zeit sowohl explicite als implicite in den Grössen q_s enthält und da $\varphi = \frac{dV}{dt}$, so wird

$$\frac{dV}{dt} = \frac{\partial V}{\partial t} + \Sigma \frac{\partial V}{\partial q_s} \frac{dq_s}{dt} = \frac{\partial V}{\partial t} + \Sigma p_s q_s' \quad \text{und d. f.}$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \Sigma p_s q_s' - \varphi = 0.$$

Nun ist aber

$$\varphi = T + U, \; p_s = \frac{\partial T}{\partial q_s'} \text{ und } \Sigma p_s q_s' = \Sigma \frac{\partial T}{\partial q_s'} q_s' = 2\,T,$$

somit
$$\Sigma p_s q_s' - \varphi = T - U = H.$$

Es geht somit jene Gleichung über in die Hamilton'sche partielle Differentialgleichung

$$\frac{\partial V}{\partial t} + H = 0$$

und dieser Gleichung muss die Function V genügen. Es ist dies jedoch so zu verstehen, dass in H die Grössen q_s' durch p_s ausgedrückt und $p_s = \frac{\partial V}{\partial q_s}$ gesetzt wird. Wir können daher den Satz aussprechen:

Wenn die Bewegung, deren Gleichungen sind

$$\frac{dq_s}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_s}, \; \frac{dp_s}{dt} = - \frac{\partial H}{\partial q_s}: \text{ wo } H = T - U, \; p_s = \frac{\partial T}{\partial q_s'}$$

und wo H durch p_s und q_s dargestellt ist, zwischen zwei Zeitmomenten τ und t betrachtet wird, und als willkürliche Constanten der Integralgleichungen die $2\,\mu$ Anfangs-

werthe q_s^0 und p_s^0 gelten und ferner $p_s = \frac{\partial V}{\partial q_s}$ in H gesetzt wird, so ist

$$\frac{\partial V}{dt} + H = 0$$

eine partielle Differentialgleichung erster Ordnung, durch welche V als eine Function von t und der μ Grössen q_s definirt wird. Das Integral

$$V = \int_{\tau}^{t} (T + U)\, dt\,,$$

in welchem $T + U$ vermöge der Integralgleichungen eine Function von t und den $2\,\mu$ Constanten q_s^0 und p_s^0 ist, nachdem das Resultat der Quadratur durch t und die Grössen q_s^0 und p_s^0 dargestellt ist, ist eine Lösung dieser Differentialgleichung.

Umgekehrt, kennt man eine vollständige Lösung V der partiellen Differentialgleichung

$$\frac{\partial V}{dt} + H = 0\,,$$

d. h. eine solche, welche ausser der additiven Constanten noch μ andere willkürliche Constanten α_s enthält, so sind, wie sich leicht zeigt

$$\frac{\partial V}{\partial \alpha_1} = \beta_1\,,\quad \frac{\partial V}{\partial \alpha_2} = \beta_2\,,\ \ldots\ldots\ \frac{\partial V}{\partial \alpha_\mu} = \beta_\mu\,,$$

wo die β neue Constanten bezeichnen, nebst

$$\frac{\partial V}{\partial q_1} = p_1\,,\quad \frac{\partial V}{\partial q_2} = p_2\,,\ \ldots\ldots\ \frac{\partial V}{\partial q_\mu} = p_\mu$$

die Integralgleichungen des Systems von folgenden Differentialgleichungen:

$$\frac{dq_s}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_s}, \quad \frac{dp_s}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_s}, \qquad s = 1, 2, 3, \ldots \mu.$$

Nun kann auch der Fall eintreten, dass H die Zeit nicht explicite enthält, wie bei unserm Bewegungsproblem und da reduzirt sich die Hamilton'sche partielle Differentialgleichung

$$\frac{\partial V}{\partial t} + H = 0$$

auf eine andere, welche eine Variabele weniger enthält. Setzen wir nämlich $\frac{\partial V}{\partial t} = \alpha$, $V - t\frac{\partial V}{\partial t} = W$ und führen wir durch diese Gleichungen an die Stelle von t und V zwei neue Variabelen α und W ein, so wird t eine Function von α und den Grössen, die ausser t noch in V vorkommen und W wird eine Function von $\alpha, q_1, q_2 \ldots q_\mu$ und den Constanten $\alpha_1, \alpha_2 \ldots$. Man hat somit

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha} = \frac{\partial V}{\partial t}\frac{\partial t}{\partial \alpha} - \alpha\frac{\partial t}{\partial \alpha} - t = -t,$$

$$\frac{\partial W}{\partial q_s} = \frac{\partial V}{\partial q_s} + \frac{\partial V}{\partial t}\frac{\partial t}{\partial q_s} - \alpha\frac{\partial t}{\partial q_s} = \frac{\partial V}{\partial q_s},$$

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha_s} = \frac{\partial V}{\partial \alpha_s} + \frac{\partial V}{\partial t}\frac{\partial t}{\partial \alpha_s} - \alpha\frac{\partial t}{\partial \alpha_s} = \frac{\partial V}{\partial \alpha_s} \quad \text{und}$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + H\left(q_1, q_2, \ldots q_\mu; \frac{\partial V}{\partial q_1}, \frac{\partial V}{\partial q_2}, \ldots \frac{\partial V}{\partial q_\mu}\right) = 0$$

geht über in

$$\alpha + H\left(q_1, q_2, \ldots q_\mu; \frac{\partial W}{\partial q_1}, \frac{\partial W}{\partial q_2}, \ldots \frac{\partial W}{\partial q_\mu}\right) = 0 \quad \text{oder}$$

$$\alpha + T - U = 0.$$

Ist diese Gleichung integrirt, so erhält man V durch

$$V - t\frac{\partial V}{dt} = W, \qquad \text{oder da}$$

$$\frac{\partial V}{dt} = \alpha\,,\, t = -\frac{\partial W}{\partial \alpha}\,, \qquad \text{vermittelst}$$

$$V = W - \alpha\frac{\partial W}{\partial \alpha}$$

und in dieses V ist überall statt α wieder t einzuführen durch die Gleichung

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha} = -t\,,$$

welche nach α aufzulösen ist.

Die Lösung W enthält nur μ Constanten und die aus ihr abgeleitete Grösse V ebenfalls. Damit aber V vollständig sei, muss es $\mu+1$ Constanten haben. Da nun aber t in $\frac{\partial V}{\partial t} + H = 0$ selbst nicht auftritt, sondern nur $\frac{\partial V}{\partial t}$, so bleibt V auch noch eine Lösung, wenn man t um eine Constante vermehrt oder vermindert. Man kann daher $t-\tau$ setzen für t, wodurch

$$W = V - (t-\tau)\frac{\partial V}{\partial t} = V - \alpha(t-\tau) \qquad \text{und}$$

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha} = (\tau - t)$$

wird. Dann enthält V die nöthigen $\mu+1$ Constanten $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_{\mu-1}$ und die additive Constante von W und τ. Die Integralgleichungen des Problems werden demnach

$$\frac{\partial V}{\partial \alpha_1} = \beta_1\,,\; \frac{\partial V}{\partial \alpha_2} = \beta_2, \ldots \frac{\partial V}{\partial \alpha_{\mu-1}} = \beta_{\mu-1} \text{ und } \frac{\partial V}{\partial \tau} = \text{const.}$$

Da τ nur in $t-\tau$ vorkommt, so ist $\frac{\partial V}{\partial \tau} = -\frac{\partial V}{\partial t}$ und es kann $\frac{\partial V}{\partial \tau} = \text{const.}$ ersetzt werden durch $\frac{\partial V}{\partial t} = \text{const.}$ Es ist $\frac{\partial V}{\partial \alpha_s} = \frac{\partial W}{\partial \alpha_s}$ und $\frac{\partial W}{\partial \alpha} = \tau - t$ eine Folge von $\frac{\partial V}{\partial t} = \alpha$

und $W = V - (t - \tau) \frac{\partial V}{dt}$; wir können unsere Integralgleichungen daher auch folgendermassen schreiben:

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha_1} = \beta_1, \; \frac{\partial W}{\partial \alpha_2} = \beta_2, \dots \frac{\partial W}{\partial \alpha_{\mu-1}} = \beta_{\mu-1}, \; \frac{\partial W}{\partial \alpha} = \tau - t$$

und da $\frac{\partial V}{\partial q_s} = \frac{\partial W}{\partial q_s}$, so haben wir auch

$$\frac{\partial W}{\partial q_1} = p_1, \; \frac{\partial W}{\partial q_2} = p_2, \dots \frac{\partial W}{\partial q_\mu} = p_\mu.$$

Wir können daher folgenden Satz aussprechen:

Ist die Kräftefunction U und in Folge dessen die characteristische Function $H = T - U$ derart, dass sie die Zeit nicht explicite enthält, so stelle man T durch q_s und p_s dar und ersetze in der Gleichung

$$\alpha + T - U = 0$$

die Grössen p_s durch $\frac{\partial W}{\partial q_s}$, wodurch diese Gleichung eine partielle Differentialgleichung wird. Ist W eine vollständige Lösung derselben, welche ausser der additiven Constanten noch $\mu - 1$ andere Constanten $\alpha_1, \alpha_2, \dots \alpha_{\mu-1}$ enthält, so sind

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha_1} = \beta_1, \; \frac{\partial W}{\partial \alpha_2} = \beta_2, \dots \frac{\partial W}{\partial \alpha} = \tau - t$$

die zweiten und

$$\frac{\partial W}{\partial q_1} = p_1, \; \frac{\partial W}{\partial q_2} = p_2, \dots \frac{\partial W}{\partial q_\mu} = p_\mu$$

die ersten Integralgleichungen der Differentialgleichungen der Bewegung. Die 2μ Constanten derselben sind

$$\alpha_1, \; \alpha_2, \dots \alpha_{\mu-1};$$
$$\beta_1, \; \beta_2, \dots \alpha_{\mu-1};$$
$$\tau \text{ und } \alpha.$$

---

3. Diesen Satz wollen wir nun für unser gegebenes Problem benutzen. In

$$\alpha + T - U = 0$$

ist T und U durch die q_s und p_s auszudrücken, so dass, wie wir früher gesehen haben

$$T = \tfrac{1}{2}\left\{\frac{p_1{}^2}{b^2 \sin^2 q_2} + \frac{p_2{}^2}{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}\right\} \qquad \text{und}$$

$$U = Aa^2 \cos^2 q_2 + Bb^2 \sin^2 q_2 + C$$

wird. Führen wir diese Werthe in obige Gleichung ein und ersetzen wir dann zugleich p_1 durch $\frac{\partial W}{\partial q_1}$ und p_2 durch $\frac{\partial W}{\partial q_2}$, so erhalten wir die für unser Problem gewünschte partielle Differentialgleichung

$$\alpha + \frac{1}{2 b^2 \sin^2 q_2}\left(\frac{\partial W}{\partial q_1}\right)^2 + \frac{1}{2(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)}\left(\frac{\partial W}{\partial q_2}\right)^2$$
$$- Aa^2 \cos^2 q_2 - Bb^2 \sin^2 q_2 - C = 0.$$

Indem man nun die Constante α mit C vereinigt und die Brüche wegschafft, findet man

$$(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\left(\frac{\partial W}{\partial q_1}\right)^2 + b^2 \sin^2 q_2 \left(\frac{\partial W}{\partial q_2}\right)^2 -$$
$${}^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2) b^2 \sin^2 q_2 \, [Aa^2 \cos^2 q_2 + Bb^2 \sin^2 q_2 + C] = 0,$$

wo nun C eine willkürliche Constante bezeichnet, da sie α implicite enthält. Aus der Differentialgleichung ersehen wir, dass die Function W, die derselben genügt, nothwendig die Form haben muss

$$W = c q_1 + W',$$

wo c eine Constante und W' eine neue nur von q_2 abhängige Function ist. Setzen wir $\frac{\partial W}{\partial q_1} = c$, so bestimmt sich W' wie folgt:

$$W' = \int \frac{\sqrt{2\,(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\left\{b^2 \sin^2 q_2\,(A a^2 \cos^2 q_2 + B b^2 \sin^2 q_2 + C) - c^2\right\}}}{b \sin q_2}\, d$$

und d. f.

$$W = c q_1 + \int \frac{\sqrt{2\,(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\left\{b^2 \sin^2 q_2\,(A a^2 \cos^2 q_2 + B b^2 \sin^2 q_2 + C) - c^2\right\}}}{b \sin q_2}$$

Differentiire ich nun diese allgemeine Lösung der partiellen Differentialgleichung nach den Constanten C und c, so finde ich die Integralgleichungen für unser Bewegungsproblem. Es ist nämlich:

$$\frac{\partial W}{\partial C} = t - t_0$$

$$= \int \frac{1}{b \sin q_2} \frac{b^2 \sin^2 q_2\,(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\; dq_2}{\sqrt{2\,(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\left\{b^2 \sin^2 q_2\,(A a^2 \cos^2 q_2 + B b^2 \sin^2 q_2 + C) - c\right.}}$$

oder

$$\text{I.}\quad t - t_0 = b \int \sin q_2 \sqrt{\frac{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}{b^2 \sin^2 q_2\,(2\,A a^2 \cos^2 q_2 + 2\,B b^2 \sin^2 q_2 + C) - c^2}}\, dq_2 .$$

Dies ist eine Gleichung zwischen t und q_2, welche genau übereinstimmt mit der, die wir erhalten, wenn wir Gleichung II. nach dt auflösen und integriren, oder auch mit der Gleichung IV., wenn wir dort statt des Maximums $q_2{}^0$ die Grösse C einführen. Ferner ist

$$\frac{\partial W}{\partial c} = \text{const.} = q_1 +$$

$$\int \frac{1}{b \sin q_2} \frac{-\,c\,(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\, dq_2}{\sqrt{2\,(a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2)\left\{b^2 \sin^2 q_2\,(A a^2 \cos^2 q_2 + B b^2 \sin^2 q_2 + C) - c^2\right.}}$$

und d. f.

$$\text{II.}\quad q_1 = \int \frac{c}{b \sin q_2} \sqrt{\frac{a^2 \sin^2 q_2 + b^2 \cos^2 q_2}{b^2 \sin^2 q_2\,(2\,A a^2 \cos^2 q_2 + 2\,B b^2 \sin^2 q_2 + C) - c^2}}\, dq_2 .$$

Diese Gleichung gibt uns den Zusammenhang zwischen q_1 und q_2, d. h. sie ist die Gleichung der Bewegungscurve. Sie stimmt genau überein mit derjenigen Gleichung, die aus den frühern Gleichungen I. und II. folgt oder mit der Gleichung III., wenn wir auch dort statt des $q_2{}^0$ das C wieder einführen.

Wir sehen also, dass wir auch auf diesem Wege mit Hülfe der Hamilton'schen partiellen Differentialgleichung genau zu denselben Gleichungen und damit auch zu denselben Resultaten gelangen wie mit Hülfe der gewöhnlichen Differentialgleichungen. Der Vortheil der partiellen Differentialgleichungen ist der, dass man gleich zu den fertigen Integralgleichungen gelangt und diese nicht wie früher erst aus $q_1{}'$ und $q_2{}'$ herzuleiten braucht. Auch letztere ergeben sich hier einfach, es ist z. B.

$$\frac{\partial W}{\partial q_1} = p_1 = c = q_1{}' \, b^2 \sin^2 q_2 \text{ und d. f. } q_1{}' = \frac{c}{b^2 \sin^2 q_2} \text{ u. s. f.}$$

Indem ich hiemit den Gang der Rechnung angegeben und den Nachweis geliefert habe, dass man auch in diesem Falle zu ganz denselben Resultaten gelangt wie früher, schliesse ich diese Betrachtungen.

IV.

Nun wollen wir unsere Betrachtungen erweitern und zusehen, zu welchen Resultaten wir gelangen, wenn wir einen Punkt unter ganz denselben Bedingungen auf einem beliebigen dreiaxigen Ellipsoid bewegen lassen.

Bezeichnen x, y, z die rechtwinkligen, auf die Axen des Ellipsoids bezogenen Coordinaten des sich bewegenden

Punktes, so wird der für denselben stattfindende Zwang auf dem Ellipsoid zu verbleiben durch die Bedingungsgleichung

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

ausgedrückt. Nun kommt es wiederum darauf an, x, y, z als Functionen zweier neuen Variabelen so darzustellen, dass sie in die Bedingungsgleichung eingesetzt, dieselbe identisch befriedigen. Solche gewünschte neue veränderliche Grössen sind die elliptischen Coordinaten λ_1 und λ_2. Wir setzen also:

$$x^2 = \frac{a^2(a^2+\lambda_1)(a^2+\lambda_2)}{(a^2-b^2)(a^2-c^2)},$$

$$y^2 = \frac{b^2(b^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_2)}{(b^2-a^2)(b^2-c^2)},$$

$$z^2 = \frac{c^2(c^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_2)}{(c^2-a^2)(c^2-b^2)}.$$

Setze ich dabei $a < b < c$ und $\lambda_1 > \lambda_2$, so gibt es für jeden Punkt (x, y, z) auf unserm Ellipsoid zwei Werthe λ_1 und λ_2, welche unserer Bedingungsgleichung genügen, und zwar entspricht λ_1 einem einschaligen Hyperboloid und λ_2 einem zweischaligen und diese beiden bilden mit dem gegebenen Ellipsoid drei confocale Oberflächen zweiten Grades, die sich in dem betreffenden Punkte gegenseitig rechtwinklig schneiden und die Schnittcurven der beiden Hyperboloide je mit dem Ellipsoid sind die Krümmungscurven des letztern in dem nämlichen Punkte. Dabei kann λ_1 alle Werthe annehmen zwischen $-a^2$ und $-b^2$ und λ_2 alle Werthe zwischen $-b^2$ und $-c^2$.

Nun haben wir durch die Grössen λ_1 und λ_2 die Kräftefunction U und ebenso haben wir durch die näm-

lichen Grössen und ihre Differentialquotienten $\lambda_1' = \frac{d\lambda_1}{dt}$ und $\lambda_2' = \frac{d\lambda_2}{dt}$ die halbe lebendige Kraft T auszudrücken, sodann für λ_1' und λ_2' die neuen Variabelen $\mu_1 = \frac{\partial T}{\partial \lambda_1'}$ und $\mu_2 = \frac{\partial T}{\partial \lambda_2'}$ einzuführen und $\mu_1 = \frac{\partial T}{\partial \lambda_1'} = \frac{\partial W}{\partial \lambda_1}$ und $\mu_2 = \frac{\partial T}{\partial \lambda_2'} = \frac{\partial W}{\partial \lambda_2}$ zu setzen. So ergibt sich T ausgedrückt durch λ_1, λ_2, $\frac{\partial W}{\partial \lambda_1}$ und $\frac{\partial W}{\partial \lambda_2}$ und dann ist

$$\alpha + T - U = 0$$

die partielle Differentialgleichung unseres Problems. Durch dieselbe wird W als Function von λ_1 und λ_2 definirt. Hier vertreten die Variabelen λ und μ die Stelle der früher mit q und p bezeichneten Grössen.

Für ein dreiaxiges Ellipsoid ist

$$U = Ax^2 + By^2 + Cz^2 + D$$

$$= A\frac{a^2(a^2+\lambda_1)(a^2+\lambda_2)}{(a^2-b^2)(a^2-c^2)} + B\frac{b^2(b^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_2)}{(b^2-a^2)(b^2-c^2)} + C\frac{c^2(c^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_2)}{(c^2-a^2)(c^2-b^2)} + D.$$

Wenn wir ferner unsere Substitutionsgleichungen logarithmisch differentiiren, dann x'^2, y'^2 und z'^2 bilden und die zwischen den elliptischen Coordinaten stattfindenden Relationen berücksichtigen, finden wir

$$2T = x'^2 + y'^2 + z'^2 = \tfrac{1}{4}\frac{\lambda_1(\lambda_1-\lambda_2)}{(a^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_1)}\lambda_1'^2 + \tfrac{1}{4}\frac{\lambda_2(\lambda_2-\lambda_1)}{(a^2+\lambda_2)(b^2+\lambda_2)(c^2+\lambda_2)}\lambda_2'^2.$$

Nehme ich nun hiemit die oben angegebene Umwandlung vor, so findet sich

$$2T = 4\frac{(a^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_1)}{\lambda_1(\lambda_1-\lambda_2)}\left(\frac{\partial W}{\partial\lambda_1}\right)^2 + 4\frac{(a^2+\lambda_2)(b^2+\lambda_2)(c^2+\lambda_2)}{\lambda_2(\lambda_2-\lambda_1)}\left(\frac{\partial W}{\partial\lambda_2}\right)^2$$

Es nimmt somit unsere partielle Differentialgleichung $\alpha + T - U = 0$ nun folgende Form an:

$$\frac{(a^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_1)}{\lambda_1}\left(\frac{\partial W}{\partial\lambda_1}\right)^2 - \frac{(a^2+\lambda_2)(b^2+\lambda_2)(c^2+\lambda_2)}{\lambda_2}\left(\frac{\partial W}{\partial\lambda_2}\right)^2 =$$

$$= (\lambda_1-\lambda_2)\Big[(A'a^4+B'b^4+C'c^4) + (A'a^2+B'b^2+C'c^2)(\lambda_1+\lambda_2) + $$
$$+ (A'+B'+C')\,\lambda_1\lambda_2 + D'\Big].$$

Dabei ist

$$A' = \frac{Aa^2}{2(a^2-b^2)(a^2-c^2)},\quad B' = \frac{Bb^2}{2(b^2-a^2)(b^2-c^2)},\quad C' = \frac{Cc^2}{2(c^2-a^2)(c^2-b^2)}$$

und D' eine willkürliche Constante, da sie α implicite enthält. Diese partielle Differentialgleichung ist nicht integrirbar. Die Integration wäre möglich, wenn sich die Variabelen trennen liessen und zu dem Ende müsste, wie sofort ersichtlich, die Bedingung

$$A' + B' + C' = 0, \qquad \text{d. h.}$$

$$\frac{a^2}{(a^2-b^2)(a^2-c^2)}\int_0^\infty\frac{ds}{(a^2+s)R} + \frac{b^2}{(b^2-a^2)(b^2-c^2)}\int_0^\infty\frac{ds}{(b^2+s)R} +$$
$$+ \frac{c^2}{(c^2-a^2)(c^2-b^2)}\int_0^\infty\frac{ds}{(c^2+s)R} = 0$$

erfüllt sein. Wenn es also überhaupt dreiaxige Ellipsoide gibt, für die die Integration möglich ist, so müssen die Halbaxen des Ellipsoids dieser Bedingungsgleichung genügen. In ihr sind alle Elemente positiv, ausgenommen der Factor $b^2 - c^2$ im zweiten Gliede. Bringe ich nun alles unter ein Integralzeichen, so finde ich für die drei Halbaxen folgende Bedingungsgleichung:

$$a^2(b^2+s)(c^2+s)(c^2-b^2)+b^2(a^2+s)(c^2+s)(a^2-c^2)+ \\ +c^2(a^2+s)(b^2+s)(b^2-a^2)=0.$$

Diese Gleichung liefert für b keine andere Wurzeln als $b=a$ und $b=c$, welche Werthe uns nichts anderes liefern, als die Rotationsellipsoide, die wir bereits betrachtet haben. Es gibt also kein dreiaxiges Ellipsoid für das sich unsere partielle Differentialgleichung integriren lässt unter der Bedingung, dass der sich bewegende Punkt vom Ellipsoid nach dem Newton'schen Attractionsgesetz, wofür

$$U=Ax^2+By^2+Cz^2+D,$$

angezogen werde.

Wir können uns daher fragen, wie müssen wir die Kräftefunction modificiren, damit jene Bedingungsgleichung erfüllt wird. Sie wird identisch erfüllt, wenn jene elliptischen Integrale, d. h. die Constanten A, B und C einander gleich werden. Wir setzen daher $A=B=C=C_0$ und nehmen die Kräftefunction von folgender Form an:

$$\tfrac{1}{2}C_0(x^2+y^2+z^2)=\tfrac{1}{2}C_0 r^2,$$

wo r den Radius vector bedeutet. Ist $\frac{1}{2}C_0 r^2$ die Kräftefunction, so ist $C_0 r$ die auf den Punkt wirkende Kraft und wir finden also:

Die Integration unserer partiellen Differentialgleichung ist möglich, wenn nicht eine Kraft wirkt, wie sie das Newton'sche Attractionsgesetz verlangt, sondern eine Kraft, die den sich bewegenden Punkt nach dem Mittelpunkt proportional der Entfernung von demselben anzieht.

Nun ist $x^2+y^2+z^2=a^2+b^2+c^2+\lambda_1+\lambda_2$ und somit wird $\frac{1}{2}C_0(x^2+y^2+z^2)=\frac{1}{2}C_0(\lambda_1+\lambda_2)+C_1$.

Es nimmt daher für dieses spezielle Bewegungsproblem die partielle Differentialgleichung $\alpha+T-U=0$ nun folgende Form an:

$$\frac{(a^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_1)}{\lambda_1}\left(\frac{\partial W}{\partial\lambda_1}\right)^2-\frac{(a^2+\lambda_2)(b^2+\lambda_2)(c^2+\lambda_2)}{\lambda_2}\left(\frac{\partial W}{\partial\lambda_2}\right)^2$$

$$=\tfrac{1}{4}C_0(\lambda_1+\lambda_2)(\lambda_1-\lambda_2)+C_1(\lambda_1-\lambda_2)=\tfrac{1}{4}C_0(\lambda_1{}^2-\lambda_2{}^2)+C_1(\lambda_1-\lambda_2)$$

Dabei ist C_1 eine willkürliche Constante, da sie α implicite enthält. Diese partielle Differentialgleichung theilt sich nun ganz von selbst in zwei gewöhnliche Differentialgleichungen, deren jede nur eine der unabhängigen Variabelen enthält, wobei man auf der rechten Seite eine willkürliche Constante C_2 zugleich additiv und subtractiv hinzufügt. Auf diese Weise erhalten wir folgende zwei gewöhnliche Differentialgleichungen:

$$\frac{(a^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_1)}{\lambda_1}\left(\frac{\partial W}{\partial\lambda_1}\right)^2=\tfrac{1}{4}C_0\lambda_1{}^2+C_1\lambda_1+C_2\,,$$

$$\frac{(a^2+\lambda_2)(b^2+\lambda_2)(c^2+\lambda_2)}{\lambda_2}\left(\frac{\partial W}{\partial\lambda_2}\right)^2=\tfrac{1}{4}C_0\lambda_2{}^2+C_1\lambda_2+C_2.$$

Aus diesen zwei Gleichungen ergibt sich nun folgende vollständige Lösung unserer partiellen Differentialgleichung:

$$W=\int d\lambda_1\sqrt{\frac{\lambda_1(\frac{1}{4}C_0\lambda_1{}^2+C_1\lambda_1+C_2)}{(a^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_1)}}+\int d\lambda_2\sqrt{\frac{\lambda_2(\frac{1}{4}C_0\lambda_2+C_1\lambda_2+C_2)}{(a^2+\lambda_2)(b^2+\lambda_2)(c^2+\lambda_2)}}.$$

Differentiiren wir diese vollständige Lösung nach den in ihr vorkommenden willkürlichen Constanten C_1 und C_2, so finden wir die fertigen Integralgleichungen für unsere Bewegung. Die Gleichung für die Zeit ist $\frac{\partial W}{\partial C_1}=t-t_0$ oder

$$\text{I.}\quad t-t_0=\int\lambda_1\,d\lambda_1\sqrt{\frac{1}{2(a^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_1)(\frac{1}{4}C_0\lambda_1{}^2+C_1\lambda_1+C_2)}}+$$

$$\int\lambda_2\,d\lambda_2\sqrt{\frac{1}{2(a^2+\lambda_2)(b^2+\lambda_2)(c^2+\lambda_2)(\frac{1}{4}C_0\lambda_2{}^2+C_1\lambda_2+C_2)}}.$$

Die Gleichung der Bewegungscurve ist $\frac{\partial W}{\partial C_1}=$ const. oder

$$\text{II.}\quad c=\int d\lambda_1\sqrt{\frac{\lambda_1}{(a^2+\lambda_1)(b^2+\lambda_1)(c^2+\lambda_1)(\frac{1}{4}C_0\lambda_1{}^2+C_1\lambda_1+C_2)}}+$$

$$\int d\lambda_2\sqrt{\frac{\lambda_2}{(a^2+\lambda_2)(b^2+\lambda_2)(c^2+\lambda_2)(\frac{1}{4}C_0\lambda_2{}^2+C_1\lambda_2+C_2)}}.$$

In diesen zwei Gleichungen, also mit Hülfe der Abel'schen Integrale, findet dieses spezielle Bewegungsproblem, — wo nämlich ein Punkt gezwungen ist sich auf der Oberfläche eines Ellipsoids zu bewegen und auf den eine Kraft wirkt, die ihn nach dem Mittelpunkt des Ellipsoids proportional der Entfernung von demselben anzieht, — seine Lösung. Wollen wir die Natur der Bewegungscurve näher ermitteln, so gelangen wir zum Ziele analog wie früher, mit Hülfe der Integralgleichungen $\mu_1=\frac{\partial W}{\partial\lambda_1}$ und $\mu_2=\frac{\partial W}{\partial\lambda_2}$, welche uns die Geschwindigkeitscomponenten liefern, worauf wir jedoch hier nicht mehr näher eingehen wollen.

Zur Theorie des Stosses elastischer Körper

von

Dr. **Heinr. Schneebeli.**

In meinen experimentellen Untersuchungen über den Stoss elastischer Körper habe ich wesentlich folgende Punkte festgestellt:

Die Stosszeit ist abhängig von Masse, Geschwindigkeit, Form und Material des stossenden Körpers.

Wie ich in meiner ersten Mittheilung schon angegeben, muss ich hier noch einmal wiederholen, dass die Resultate, die ich dort mitgetheilt habe, nur dazu bestimmt sind, die qualitativen Gesetze des Stosses zu ermitteln; erst später gelang es mir, die angewandte Methode so zu vervollkommnen, (grosse Batterie und grosser Rheostatenwiderstand), dass ich auch quantitative Bestimmungen machen konnte. Die Versuche mit den Kugeln aus verschiedenem Metall wurden mit der verbesserten, im übrigen aber von der im frühern beschriebenen nicht abweichenden Methode ausgeführt.

Was die Resultate der frühern Versuche betrifft, so stimmen sie annähernd mit den später gefundenen, mit Ausnahme der Versuche mit Körpern von verschiedener Masse.

Um auch für diese Aenderungen bedeutenden Spielraum zu haben, vermehrte ich noch die Zahl der stossenden Körper und zwar um einen viel leichtern von bloss 51,3 Gramm Gewicht. Es ist mir dadurch ermöglicht, die Massen beinahe im Verhältniss von 1 zu 14 zu variren und da-

durch für ein quantitatives Gesetz entscheidende Werthe zu bekommen.

Im Folgenden habe ich einen idealen Fall des Stosses elastischer Körper theoretisch untersucht; in der Hoffnung, zur Erklärung der complicirtern Fälle, wie sie bei den wirklichen Versuchen sich vorfinden, zu gelangen. In wie weit die theoretisch gefundenen Resultate mit den experimentell ermittelten stimmen, werde ich nachher zeigen.

Die theoretische Untersuchung stützt sich auf die Annahme, dass die gestossene Fläche eben und absolut fest sei.

§ 1. **Stoss eines elastischen Cylinders mit ebener Stirnfläche gegen eine unveränderliche feste Ebene.**



In nebenstehender Figur sei *a* die feste Ebene und *b* die ebene Stirnfläche des Cylinders, welcher mit der Geschwindigkeit *v* gegen die Ebene *a* stösst.

Die Geschwindigkeit der Fläche *b* ist im Momente des Contactes gleich *v*; sie nimmt ab und wird nach einer bestimmten Zeit Null. Nach dieser Zeit hat die Fläche *b* ihre grösste Verschiebung, d. h. der Cylinder seine grösste Compression erreicht. Nun kehrt sich der Sinn der Bewegung um; die Bewegung von *b*, die vorher eine verzögerte war, wird nun eine accelerirte, und nach derselben Zeit, die zur Compression nöthig war, hat die Fläche *b* wieder die Geschwindigkeit *v* und auch ihre Anfangslage erreicht. In diesem Momente verlässt der stossende Körper die feste Ebene. Die Zeit, die zwischen dem Momente der ersten Berührung und diesem Augenblicke verfliesst, nannten wir Stossszeit und haben dieselbe experimentell für bestimmte Fälle festgestellt.

Betrachten wir die Bewegung der Fläche nach einer Zeit, t, indem wir den Nullpunkt unserer Zeitrechnung auf den Zeitpunkt des beginnenden Contactes legen, und ferner t kleiner wählen als die halbe Stosszeit.

Ferner sei x die Entfernung der Stirnfläche des Cylinders von ihrer Ruhelage und E der Elasticitätsmodul des Cylinders; alsdann ist die der Bewegung des Cylinders entgegenwirkende Kraft

$$P = Ex.$$

Diese Kraft wirkt auf den Cylinder, dessen Masse M sei, und gibt ihm daher eine Acceleration:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{Ex}{M}$$

Diese Bewegungsgleichung können wir sofort integriren und erhalten:

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = -\frac{E}{M}x^2 + \text{Const.} \qquad (1)$$

Zur Bestimmung der Constanten haben wir:

$$\text{für } x = o \text{ ist } \frac{dx}{dt} = v$$

Daher $$\text{Const.} = v^2 \qquad (2)$$

Folglich bekommen wir nun

$$T = 2\int_0^l \frac{dx}{\sqrt{v^2 - \frac{E}{M}x^2}}$$

worin l die grösste Verschiebung der Fläche b bedeutet.

$$T = 2\sqrt{\frac{M}{E}} \text{ Arc sin} \frac{\sqrt{\frac{E}{M}}\,l}{v}$$

l können wir noch eliminiren, indem wir überlegen, dass für:

$$x = l; \quad \frac{dx}{dt} = o$$

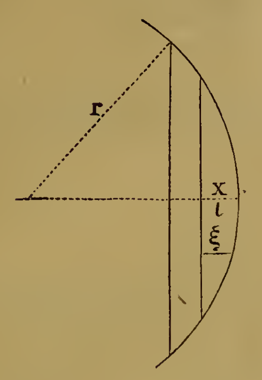
Dies ergibt aus (1) und (2)

$$l = v\sqrt{\frac{M}{E}}$$

In (1) eingesetzt kommt schliesslich:

$$T = \pi \sqrt{\frac{M}{E}} \qquad \text{I}$$

§ 2. Stoss eines mit einer kugelförmigen Stossfläche versehenen elastischen Körpers gegen eine unveränderliche feste Ebene.



Auch in diesem Falle wird der Stoss in ähnlicher Weise verlaufen, wie in dem schon behandelten Falle. Die Abplattungsfläche ist natürlich eine Ebene; aber an verschiedenen nicht concentrischen Punkten derselben werden auch verschiedene Kräfte wirken.

Bezeichnen wir die centrale Eindrückung zur Zeit t $\left(\text{wo } t < \frac{T}{2}\right)$ mit x, so wird dieselbe in der Entfernung y von der Centrallinie nur ξ betragen, und es wird daher an dieser Stelle eine Kraft thätig sein, die gleich ist $E\,\xi$. An sämmtlichen Punkten, die um y von der Centrallinie abstehen, wird dieselbe Kraft thätig sein. Um die Gesammtkraft zu erhalten, die in diesem Momente der Bewegung der Kugel entgegengewirkt, hat man die Integralsumme sämmtlicher Kräfte zu nehmen von $\xi = x$ bis $\xi = 0$, und erhält dafür

$$P = E\,x^2 \left(r - \frac{x}{3}\right)\pi$$

und daher die Bewegungsgleichung, wenn wir mit M die Masse des stossenden Körpers bezeichnen

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{E}{M} x^2 \left(r - \frac{x}{3}\right) \pi$$

v bedeutet hierin den Krümmungsradius der Anschlagfläche.

Die Integration geschieht ganz wie im vorigen Falle; man erhält:

$$T = \int_0^l \frac{dx}{\sqrt{v^2 - \pi \frac{E}{M} \left\{ \frac{2}{3} x^3 r - \frac{x^4}{6} \right\}}}$$

Das Integral lässt sich noch vereinfachen, wenn man, wie dies wirklich der Fall ist, x gegen r als sehr klein voraussetzt. Es ist alsdann:

$$T = \int_0^l \frac{dx}{\sqrt{v^2 - \pi \frac{E}{M} \cdot \frac{2}{3} x^3 r}}$$

Das Integral ist ein elliptisches, und kann nur durch Reihenentwicklung gelöst werden, und macht man dies, so kommt endlich:

$$T = K \sqrt[3]{\frac{M}{r\,E\,v}} \qquad \text{II}$$

worin K ein constanter Factor, und v wie früher die Geschwindigkeit des stossenden Körpers bezeichnet.

§ 3. Vergleichung der experimentell gefundenen Resultate mit den theoretisch berechneten.

In Pogg. Anal. Bd. 145, pag. 331, habe ich aus meinen experimentellen Versuchen den Satz gezogen:

Stösst eine Reihe elastischer Körper gegen dieselbe elastische Fläche, so sind die Stosszeiten umgekehrt proportional der Wurzel aus ihren Elasticitätscoefficienten.

Dieser Satz würde vollkommen in Uebereinstimmung

stehen mit der Formel I, wenn wir dort, statt Kugeln, Cylinder als stossende Körper verwendet hätten. Die Uebereinstimmung wird erreicht, sobald wir annehmen, dass die Eindrücke bei den verschiedenen Kugeln nicht sehr verschieden seien, und wird daher bis auf einen constanten Factor, den Stoss der Kugeln ansehen dürfen als den Stoss von Cylindern; jeden Falls wird der Einfluss der Kugelform bei diesen wenig verschiedenen Einbiegungen sich sehr wenig geltend machen. Wenn wir dieselbe Annahme machen für den Stoss von Körpern mit verschiedener Masse (beiläufig sei bemerkt, dass die Krümmungsradien der Anschlagflächen dieser Körper ziemlich bedeutend waren) so stimmen ebenfalls unsere experimentellen Resultate mit Formel I, denn es ergaben:

	Gewicht der Körper m	Ausschlag a	$\frac{a}{\sqrt{m}}$
I	695	216,0	259
II	498	180,1	255
III	346	143,0	244
IV	255,5	125,0	250
V	51,3	65,0	287

woraus also der Satz folgen würde:

Die Stosszeit verschieden schwerer Körper von demselben Material ist proportional der Wurzel aus ihrer Masse.

Die Nummer (5) weicht zwar ziemlich ab, indessen ist zu berücksichtigen, dass bei allen Körpern die Masse der Aufhängungsdrähte vernachlässigt wurde. Bei den ersten vier Körpern ist dies wohl gerechtfertigt, hingegen für den

fünften wird diese Vernachlässigung bei dem geringen Gewicht desselben eine Abweichung in obigem Sinne ergeben. Bei der grossen Variation mit den Massen ist indessen die Abweichung nicht so bedeutend, dass sie dem Gesetze widersprechen würde.

Die theoretische Untersuchung ergibt ferner:

Stossen Körper mit verschieden gekrümmten Anschlagflächen gegen eine feste Ebene, so ist die Stosszeit umgekehrt proportional der dritten Wurzel aus dem Krümmungsradius.

Vergleichen wir dies theoretische Resultat mit dem experimentell gefundenen und benutzen wir die Zahlen, die ich in Pogg. Anal., Bd. 143, pag. 246, gegeben, so kommt:

Krümmungsradius r	Ausschläge a	$\sqrt[3]{r}\,a$
5,2	101,0	175 + 16
11,6	90,8	205 — 14
29,0	72,5	220 — 29
62,0	41,3	165 + 26
	Im Mittel	191

Die Abweichungen sind ziemlich bedeutend; indessen leicht erklärlich aus der wohl nicht mathematisch genauen Kugelform der Anschlagflächen. Beim Härten des Stahles wird sehr oft beobachtet, dass seine Form sich beim raschen Abkühlen verändert; die Unvollkommenheiten der Bearbeitung vor dem Härten mit dieser Veränderung zusammengenommen genügen zur Erklärung der Abweichungen vollkommen; wenn wir an die äusserst kleinen Einbiegungen denken.

Weiter ergibt Formel II:

Stösst eine Kugel mit verschiedenen Geschwindigkeiten gegen eine feste Ebene, so sind die Stosszeiten umgekehrt proportional der dritten Wurzel aus der Geschwindigkeit.

Ich will aus einer Beobachtung einige Zahlen anführen:

Fallhöhe	Ausschlag	Produkt aus $\sqrt[3]{v} \cdot a$
sehr klein.	130	—
2,3 mm	87,5	99,0
10	64,5	96,0
25	55,0	94,1
50	49,5	95,8
100	45,0	95,9
200	40,5	97,8
400	35,0	95,0
500	32,5	91,6

also annähernde Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Theorie.

Was den Einfluss der Länge des stossenden Körpers auf die Stosszeit betrifft, so geht diese Grösse gar nicht in die Formel ein und bleibt also in dieser Hinsicht zwischen Theorie und Beobachtung noch eine Lücke bestehen. Ueberhaupt hat diese mathematische Lösung des Problems nur Anspruch als eine erste Näherung und bleibt die vollständige Lösung mit Berücksichtigung der Einbiegungen der gestossenen Fläche noch als weitere mathematische Aufgabe.

Notizen.

Verschiedene Notizen von J. C. Horner. In den unter Nr. 64 des Verzeichnisses der Sammlungen der Zürcher-Sternwarte erwähnten Notizheften von Hofrath Horner finden sich unter Anderm folgende Angaben und Anmerkungen, welche noch nachträglicher Veröffentlichung werth sein dürften:

1) „Nach einem im October 1816 von Hrn. Feer Sohn ausgeführten Nivellement liegt die Fensterbank des mittlern Geschosses vom Haus zum Schönenberg*) 70,65 Par. Fuss über dem Zürichsee". — 2) „Nach einem von Hrn. Eschmann im März 1827 vorgenommenen genauen Nivellement fand sich der Boden der hiesigen Sternwarte über dem See 152,6 Par. Fuss, bei einem Wasserstand von 3 Par. Fuss über der Null-Marke (Niedrigster Wasserstand im Jahr 1814: + 0,3 Zürch. Fuss)". 3) „Den 30. Juli (1820) wurde das Barometer des Hrn. Linth-Escher mit dem Heberbarometer in Genf verglichen, an welchem die in der Bibl. brit. befindlichen Beobachtungen gemacht werden. Es fand sich

Genfer-Barometer 26″7 14/16‴ bei 10° R.
Escher-Barometer 26″671 bei 14° R.

oder Genfer-Barometer (vom Escher-Barometer 0″,026 zur Reduction auf 10° R. abziehend) höher um 0″,011. Den 31. Juli standen beide bei 10° R. auf 26″,630. Das Barometer des Hrn. Escher steht mit meinem Reisebarometer gleich". — 4) Tabelle über den mittlern Wasserstand des Zürichsees:

---

*) Damalige Wohnung und Beobachtungs-Stelle Horner's.

	1811	1812	1813	1814	1817	1823
Januar	2',21	1',37	1',06	1',26	2',19	0',60
Februar	2,33	1,92	0,82	1,08	2,24	2,40
März	2,82	2,11	1,73	0,48	2,97	2,23
April	2,87	3,06	2,17	2,34	2,47	2,70
Mai	4,26	3,93	3,71	2,66	4,01	4,15
Juni	4,09	4,90	5,37	4,39	6,58	4,86
Juli	4,32	5,31	5,69	4,77	7,08	5,68
August	2,82	5,01	4,60	3,32	5,27	5,00
September	2,19	3,73	4,07	3,51	4,07	3,15
October	1,60	2,26	3,61	1,92	3,10	3,32
November	1,70	3,42	3,01	1,91	2,19	2,36
Dezember	1,61	2,08	1,84	2,94	1,76	2,65
Mittlerer Stand	2,74	3,30	3,15	2,56	3,67	3,27
Höchster Stand	5,3	5,9	7,2	5,9	8,5	6,8
Niedrigst. Stand	1,4	1,0	0,4	0,3	1,6	0,4

Durchschnitt aus obigen sechs Jahren: 3,2. — 5) „Den 18. Mai 1821 durchlief eine kleine Schnecke von etwa 3/4 Zoll Länge 3,7 Pariserzoll in einer Minute". — 6) „Im Jahre 1823 nahm das Schoss einer Weinrebe vom 24. Mai bis 3. Juni um 12,0 Zürcherzolle zu, — bei häufigem Regen und einer mittlern Temperatur von etwa 13° R". [R. Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

A. Sitzung vom 6. Januar 1873.

1. Herr Apotheker Steinfels von Wädensweil wird einstimmig als ordentliches Mitglied aufgenommen.

2. Die Herren Ingenieur Paur, Prof. Möllinger und Ingenieur Möllinger melden sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

3. Herr J. J. Fretz erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft wegen Kränklichkeit.

4. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung eingegangene Bücher vor.

A. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift erhalten.

Bulletin de la Société Imp. des naturalistes de Moscou. 1872. 2.
Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft zu Emden. XVI.
Mineralogische Mittheilungen, gesammelt von G. Tschermak. 1872. 3.
Bericht über die Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft. 1871—1872.
Publicationen der Astronom. Gesellschaft in Leipzig. XI. XII.
Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. XXV, XXVI.
Mittheilungen an die Vereine der Naturfreunde in Reichenberg.
Vierteljahrsschrift der Astronom. Gesellschaft. VII. 4.
Abhandlungen des Naturwissenschaftl. Vereins zu Bremen. Beilage Nr. 2. 4. Bremen 1872.
Journal of the R. Geogr. Soc. Vol. XLI.
Oversigt over det K. Danske Videnskabernes Forhandlinger 1871. 3. 1872. 1.
Acta universitatis Lundensis. Math. och Naturvet. 1869. 1870.
Universitäts-Biblioteks-Accessionscatalog. 1871.

B. Von Redactionen.

Gäa. VIII. 11. 12.

C. Anschaffungen.

Nouvelles archives du Muséum d'hist. naturelle. T. VIII. 1. 2. 3.
Sandberger, F. Die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. 6—8.
Heuglin, Th. v. Ornithologie Nordost-Afrikas. 32. 33.
Botanische Abhandlungen, Gesammelt v. Hanstein. II. 1.
Geinitz, Dr. H. B. Das Elbthalgebirg in Sachsen. 1. 5. II. 2.
Annalen der Chemie und Pharmacie. CLXV. 2. 3.
Connaissance des Temps pour 1874.

5. Herr A. Weilenmann hält einen Vortrag über das Aneroidbarometer und verspricht seine betreffenden

Untersuchungen in der Vierteljahrsschrift ausführlich mitzutheilen.

6. Herr Privatdocent Heim betont, wie wichtig für geologischen Unterricht es ist, eine gute Sammlung von Demonstrationsmitteln zu besitzen. Sie fehlen noch sehr, selbst die Abbildungen die man in den besten geologischen Lehrbüchern findet, sind meist sehr schlecht, häufig sogar unmöglich. So findet man oft einen Vulkankegel mit 60 Grad Steilheit abgebildet, während der Text von 30 Grad spricht und dergleichen mehr. So reich wir an ausgezeichneten Abbildungen von Versteinerungen sind, so arm sind wir an solchen anderer geologischer Dinge. Redner legt der Gesellschaft eine Reihe Reliefs vor, welche er selbst für den Unterricht in Gyps ausgeführt hat (Vulkanische Insel, Gebiet eines Wildbaches, Thalsperren, Karrenfelder, Gletscher, Dünen etc.) und eine Sammlung selbst angefertigter Zeichnungen, welche die verschiedenen Verwitterungsformen der Berggipfel bei verschiedener Gesteinsbeschaffenheit und Gesteinslagerung vor Augen führen sollen, und erläutert dieselben.

B. Sitzung vom 20. Januar 1873.

1. Die Herren Ingenieur Paur, Prof. Möllinger und Ingenieur Möllinger werden einstimmig als ordentliche Mitglieder der Gesellschaft aufgenommen.

2. Herr Prof. Wild in Moskau ersucht durch Vermittlung des Hrn. Prof. Wolf um Zusendung der Jahrgänge I bis XI und XV unserer Vierteljahrsschrift. Dem Gesuche wird einstimmig entsprochen.

3. Auf Antrag des Hrn. Prof. Wolf wird auf ein Gesuch des Hrn. Prof. Brügger in Chur, man möchte ihm die im Jahre 1860 ihm im botanischen Garten Zürichs übergebenen meteorologischen Instrumente um billigen Preis überlassen, beschlossen, Hrn. Prof. Brügger die Instrumente zu schenken.

4. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt die neu eingegangenen Bücher vor. Vergl. Verz. vom 6. Januar.

5. Herr Prof. Mousson trägt einige Bemerkungen über die Polarisation des Eises vor, wozu der Empfang besonders schöner Eisstücke die Veranlassung gab.

Bei dem grossen Mangel an Eis im Winter 1872—73, da

selbst auf kleinen Teichen die Dicke desselben 9 Cm. nicht überstieg, musste für den täglichen Bedarf von weiter her gesorgt werden. Die Hauptquelle der Eislieferung Zürichs war der Clönthalersee, am Fusse des Glärnisch. Die von dort hergebrachten Eistafeln hatten eine Dicke von 20—24 Cm. Die obere Hälfte war meist trübe, schmutzig und von Luftblasen erfüllt, die untere dagegen von einer merkwürdigen Reinheit und Klarheit wie der hellste Berg-Crystall.

Wenn man Platten von 3—4 Cm. Dicke der Oberfläche parallel heraussägte und glatt rieb, so beobachtete man zwischen 2 Turmalinplatten oder 2 Nicols ein einfaches Ringsystem, mit hellem Kreuz bei parallelen Nicols, mit dunkelm bei gekreuzten, also die Erscheinung des Kalkspathes oder der Krystalle mit Einer optischen Axe. Bei dünnen Platten waren die Ringe in Folge der Schwäche der doppelten Berechnung sehr breit, so dass man nur Theile oder nur einen einzigen ganzen Ring beobachten konnte; bei einer Dicke von 60 Cm. zählte man deren 2 vollständige. Die Beobachtung wird durch das stete Abschmelzen der Eisoberfläche, sowie durch den Hauch, der an die Krystallplättchen sich ansetzt, etwas erschwert.

Von einer eigentlichen Krystallentwicklung kann hier kaum die Rede sein, indem eine solche vielleicht bei den ersten Nadeln und Blättern, welche über die Wasserfläche schiessen, eintritt, nicht aber beim Anwachsen der Eisdecke, das auf der Unterseite durch ein lange fortgesetztes Anlegen neuer und neuer Eisschichten vor sich geht. Die einaxige Struktur, Bedingung des optischen Verhaltens, scheint daher nicht als eine wahre Krystall-, sondern als eine einfache Wachsthumsstruktur betrachtet werden zu müssen; die Theilchen nehmen nicht eine selbständige, von dem freien Spiel ihrer Cohæsionskräfte bestimmte, sondern eine durch äussere Bedingungen vorgeschriebene Anordnung an. Auf der Richtung der Dicke der Eistafeln nämlich reihen sie sich sehr langsam successiv aneinander, während nach der Ausbreitung der Tafel hin, der Anschluss ein gleichzeitiger ist; die Volumenänderung des Uebergangs, wenn in der letztern Richtung nicht, wird daher in der erstern ausschliesslich zu Tage treten. Die Analogie der Struktur hat man daher

weniger in dem Vergleich mit einem Krystall zu suchen, als in dem Fresnel'schen Versuch, in welchem durch Compression in einer Richtung Glas das Verhalten eines einaxigen Krystalls gewinnt, oder in der Polarisation eintrocknender Gummi- und Firnissschichten, oder endlich in den optischen Wirkungen der Linse des thierischen Auges. Der letztere Fall bietet auch noch die Aehnlichkeit, dass auch die Linse des Auges aus successiv ausgeschiedenen aneinandergelagerten Schichten besteht.

Die Polarisationserscheinung darf also nicht schlechtweg als ein Merkmal des Wassereises angesehen werden, sondern als eine Folge seines nach einer Richtung stattgehabten Wachsthums. Wo also diese gesetzmässige Anordnung nach einer Richtung bei der Eisbildung fehlt, fällt auch das optische Merkmal des Wassereises dahin. Das Eis, das in einer Röhre oder einer Flasche von allen Seiten herwächst, hat höchstens eine convergirende Struktur, an den in die Länge gezogenen Luftblasen wohl erkennbar, aber kein durchgreifend gleiches optisches Verhalten; noch weniger kann es der Fall sein, wenn es sich in kleinen unregelmässigen Zwischenräumen bildet, wo die Struktur, trotz der Klarheit der Masse, stets eine durchaus unregelmässige und confuse ist.

Darum auch scheint mir die Ansicht, welche Prof. Müller[1]) von Freiburg über die Polarisation des Gletschereises ausgesprochen hat, nicht sehr wahrscheinlich. Als er horizontal herausgeschnittene Eislamellen dem einfachen Nörremberg'schen Apparate unterwarf, beobachtete er eine mit verschiedenen Farben gefleckte Fläche, die beim Drehen des Nicots wechselte, aber nie auf einmal dunkel wurde. Man hat offenbar ein Haufwerk von unregelmässig gestellten doppeltbrechenden Theilen vor sich. Wendet man Linsen an, um nur eine einzelne kleine Stelle zu prüfen, so finden sich beim Drehen und Wenden der Platte Richtungen und Theilchen, welche das vollständige Ringsystem mit Kreuz entwickeln. Statt diese Erscheinung aber dem Wassereise zuzuschreiben, welches die kleinen Räume zwischen den Eiskörnern erfüllt, wie Prof. Müller es thut, — eine Wirkung die dem Gesagten

[1]) Pogg. Ann. CXLVII. 624.

zufolge kaum möglich ist, — scheint mir die frühere Ansicht des Hrn. Grad, die auch Dr. Heim[1]) angenommen hat, dass das Gletscherkorn selbst die Erscheinung entwickle, mehr für sich zu haben. Dass diese Körner eine Struktur besitzen, hat schon Agassiz daran erkannt, dass sie oft plattgedrückte unter sich paralle Luftbläschen enthalten. Gegen das Ende des Gletschers legen sich die Strukturschichten, die man als eine Folge der innern pressenden Kräfte betrachtet, nahe horizontal und in der Richtung senkrecht dazu beobachteten Bertin und Grad die Polarisationserscheinung. Beobachtungen in den obern Gletscherregionen, wo die Bandstruktur oft vertical ausgebildet ist, senkrecht zu dieser selbst, würden den Entscheid liefern.

Das Eis des Clönthalersees zeigte noch eine andere erwähnenswerthe Erscheinung. Die optische Axe war in den ganzen Tafeln, die bis auf 80 und mehr Decimeter hielten, stets gleichgestellt, aber nicht genau senkrecht zur Oberfläche gerichtet, sondern um 5—7° dagegen geneigt. Die einzig mögliche Erklärung scheint die zu sein, dass die Wassermasse, während des Wachsthums der Eisdecke, die Wochen andauerte, eine langsame Bewegung gegen die Abflussstelle des Sees hatte. Die Strukturrichtung musste dann der Resultirenden aus der verticalen Wachsthums- und horizontalen Strömungsgeschwindigkeit folgen. Eine Beobachtung an Ort und Stelle hätte über die Richtigkeit dieser Erklärung entscheiden können.

6. Herr Dr. Karl Mayer hält einen Vortrag über den Reimserberg. Eine betreffende Notiz für die Vierteljahrsschrift behält sich derselbe für später vor, da er beabsichtigt seine Untersuchungen besagter Gegend noch weiter fortzuführen.

C. Sitzung vom 3. Februar 1873.

1. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von Hrn. Prof. Dr. Rud. Wolf.

Astronomische Mittheilungen. Nr. XXXI.

---

[1]) Heim, Pogg. Ann. Erg. Bd. V. 30.

Arrest, H. d'. Undersegelser over de nebulose Stjerner. 4. Kjobnhavn. 1872.

Vom Verfasser.

Arten, Hugo v. Ueber die in Umgegend von Eisenach auftretenden Felsitgesteine. 8. Heidelberg 1873.

Von der Société Batave de philos. expérim.

Programme 1872.

Von Herrn Prof. Clausius.

Clausius, R. Ueber die Beziehungen zwischen den bei Centralbewegungen vorkommenden characteristischen Grössen. 8. Göttingen.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift erhalten:

Greenwich Observations. 1870.
Memoirs of the R. Astron. society. XXXIX. 2.
Sitzungsberichte der Gesellschaft „Isis“. 1872. 4—9.
Monatsberichte der Preussischen Akademie. 1872. Sept. Oct.
Verhandlungen des naturhistorisch-med. Vereins. VI. 2.

C. Anschaffungen.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 1871. Titel und Vorrede. 1872. März.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie u. s. w.

2. Herr Prof. Weith hält einen Vortrag über Cyanverbindungen.

3. Herr Prof. Schwarz bringt im Anschlusse an eine frühere Mittheilung (vergl. Sitzung vom 10. Juni 1872) einige Ergebnisse seiner die zweite Variation des Flächeninhalts von Minimalflächen betreffenden Untersuchung[1]) durch Experimente mittelst der Plateau'schen Glycerinseifenflüssigkeit zur Anschauung und constatirt die Uebereinstimmung zwischen den theoretisch bestimmten und den auf experimentellem Wege sich ergebenden Grenzen der Stabilität für Seifenwasserlamellen, deren Gestalt gewissen von zwei geraden Strecken und von zwei Schraubenlinien begrenzten Theilen der Schraubenfläche entspricht. [A. Weilenmann.]

---

[1]) Monatsberichte der Berliner Akademie 1872, pag. 718—735.

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

231) (Schluss) Zach an Horner, Elfenau 1828 VII 30. Nein, mein theuerster bester Freund, ich pfeife noch nicht auf dem lezten Loch, und es ist nicht so schlimm mit mir, als dass ich nicht allein, und ohne Stüzze, wie ein grand garçon flugs von Bern nach Zürich springen könnte. Haben Sie also tausend und nochmals tausend Danck, seelenguter Freund, für Ihren so gütigen Antrag mich in Bern abzuhohlen, und auf Krücken und Stelzen nach Zürich zu transportiren, dies wäre wahrlich Oleum et operam, das heisst Essig und Oel verliehren. Ich bin jetzt am Ende meiner Cur, und könnte à la rigeur sogleich abseglen, wäre mein braver Esculap nicht ein zu sorgfältiger, ein zu ängstlicher Arzt. Er könnte es wohl, allein er will nicht mich früher entlassen als in 8 Tagen, daher ich vor dem 6. August keinen Urlaub von ihm erhalte. Ich hofe aber sicher um diese Zeit, coute qui coute, meine Anker lichten zu können. An Wind soll es hier nicht fehlen, denn seit 10 Wochen herrscht er hier wie ein Mousson, und bringt uns beständig Donner, Blitz, Hagel und — Kälte, so dass mir Dr. Lutz das Bette verordnen musste, um nicht zu frieren, denn Nässe und Kälte ist Pest für meine arme ausgemerglete abgenuzzte Blase, welche sich bei der geringsten Erkältung sogleich inflammiret. Seit meinen in Paris überstandenen Operationen haben mich schon zweimal solche heftige Blasen-Catarrhe überfallen; aber je öfter diese kommen, desto gefährlicher, desto schwerer und hartnäckiger sind sie zu bekämpfen, dann geht der Krug so lange zum Brunn um Feuer zu löschen, bis er in Stücken geht. Das, sowie meinen Storchen-Strich nach Süden, und so manche andere Projecte und Plane wollen wir nächstens in Zürich per longum et latum mündlich abthun. Von Zürich gehe ich nach Francfurth, wo ich mit Lindenau und Sömmering das Weitere verhandlen, und mein Endurtheil vernehmen werde, wo ich eigentlich mein Winter-Quartier aufschlagen soll, im kalten Nord-Pol oder, wie der gelehrte französische Dichter Le Mierre dichtete, im heissen Süd-Pol, bis dahin bleiben alle meine Chateaux en Espagne in der Luft schweben. — Nun

werden Sie wohl Herrn von Arnim gesprochen haben; ich habe dagegen Herrn Dr. Ebel kennen lernen, aber leider nur auf kurze Zeit gesehen, er brachte einen Abend in Elfenau zu, und reiste schon am folgenden Tag ins Bad nach Blumenstein. Von astronomicis schreibe ich Ihnen nichts, denn ich verspahre alles auf mündliche Confabulation. Indessen muss ich Ihnen doch eine Vacanz berichten, die bald eintretten, aber schwer zu ersetzen seyn wird. Gambart in Marseille wird bald eine Reise nach dem Monde antreten, wo ihn wahrscheinlich Gruithuisen ankommen sehen wird. Der arme Mann hat die Auszehrung, und ist so schwach, dass man glaubt er werde den nächsten Winter nicht überleben. Lassen Sie noch den alten Pons sterben, so sterben alle Cometen aus. In Frankreich wird dieses Handwerk am allerwenigsten getrieben. Die Sternwarte in Paris ist wie verwaist. Arago sezzt keinen Fuss dahin, er lebt mit seinen Collegen (ausser seinem Schwager Matthieu) à couteau tiré. Bouvard leidet an den Augen, wird dick, alt und stumpf. Nicollet ist immer auf Commissionen und auf Reisen, denn diese tragen gute Dieten ein. Der Mechanicus Gambey ist ganz entmuthiget, denn er ist ein pauvre diable, kann seine Arbeiter nicht bezahlen, und findet keine Geld-Unterstüzzung, er will sowie Cauchois und Lerebours den ganzen Kram aufgeben. Im November vorigen Jahrs sah ich das neue Passagen-Instrument für die Pariser-Sternwarte von Gambey in der Exposition de l'industrie nationale im Louvre, es war aber von Fortepianos, Claviere, Orgeln so umstellt, dass man nicht beykommen und es näher beschauen konnte. Dies war ein Stratagème, dann das Instrument war gar nicht fertig, à peine degrossi, Gambey stellte es nur aus, um einen Preis zu erhalten, er bekam auch das Kreutz oder vielmehr den Stern de la légion d'horreur. Auf Nicollet's Frage, ob ich das Instrument gesehen hätte, erwiederte ich: Ja von weitem und so viel als gar nicht; hierauf sagte er: Oh! vous le verrez mieux, vous pourrez même faire des observations à cette lunette, car dans quinze jours il sera placé à l'observatoire. Jezt schreibt man mir, dass dies Instrument noch nicht aufgestellt und noch immer nicht fertig ist. Gambey ist desshalb in einem grossen Streit mit die Astronomen gerathen, sie

haben ihn gezwungen folgenden Contract zu unterschreiben: Wenn das Instrument bis in März 1829 nicht fertig ist, so zahlt er für jeden Monat Aufschub 500 Fr. und 5000 Fr., wenn Gambey es ganz zu vollenden aufgeben sollte!!! Und Sie werden noch sehen, dass es noch dazu kommen wird und das Instrument in Ewigkeit nicht fertig wird. Ich glaube beinahe Gambey thut dies zum Possen, um sich an die pariser-Astronomen zu rächen, mit die er brouillirt ist. Lächerlich war mir in Paris zu hören, wie das achtfüssige Ramsden'sche Passageninstrument auf der Sternwarte herabgesezzt, und das unvollendete Gambey'sche, wozu das Objectiv noch gar nicht vorhanden war, bis zum Himmel erhoben wurde. So sollte Gambey ein P. J. und ein Equatorial für die Marseiller-Sternwarte verfertigen; Gambart reiste verflossen Winter nach Paris, um diese Instrumente abzuhohlen, allein siehe da, es war noch keine Schraube dazu angefangen, Gambart kam mit leeren Händen und lahmem Körper wieder zurücke! So sieht es aus mit der praktischen Astronomie bey der grande nation. In den Provinzen ist nur noch Valz in Nimes der beobachtet; wenn die deutschen Astronomen nicht Acht geben, so könnte der Encke'sche Comet wohl noch entwischen. Pons ist auch mismuthig, seitdem meine corresp. astronon. aufgehört hat, hört man nichts mehr von ihm. — In diesem Augenblick kommt mein alter Reise-Compan Jacob Horner zu mir, es freut mich sehr ihn wieder zu sehen, ich muss mich mit ihm jezt unterhalten, ich schliesse daher diesen Brief eiligst um die Post nicht zu versäumen. Ich schreibe noch einmal bevor ich absegle.

Zach an Horner, Elfenau 1828 VIII. 3. Endlich und endlich rückt der so längst erwünschte Zeitpunkt heran, wo ich das Vergnügen haben werde meinen alten, besten und theuersten Freund zu umarmen. Ich werde Dienstag den 5. dieses von hier absegeln, in Aarau pernoctiren, und den 6. Abends unter ihrem Dach eingehen. Ich bin nichts weniger als hergestellt, sondern noch immer ein miserabler Patient, der ich auch Zeitlebens bleiben werde. Ich habe nur eine sehr schwere und sehr schmerzhafte Krankheit gegen eine geringere vertauscht. Ich bin wie ein rohes Ey, das keine rauhe Luft

anblasen darf, daher ich auch die Schweitz bald verlassen, und mich bei dem bewusten Spanier im feurigen Ofen einquartieren muss. Dies und vieles, sehr vieles andere, wollen wir mündlich und augenscheinlich abmachen, dann sprechen und sehen ist wirksamer als schreiben und versichern.

Zach an Horner, Frankfurth 1828 IX. 23. — Sie glauben vielleicht, dass ich irgendwo in ein Gruithuysisches Loch in der Erde versunken bin, da Sie so lange nichts von mir gehört haben, allein, Gottlob, nachdem ich in Freyburg, Carlsruhe, Heidelberg, Darmstadt Ruhetage gehalten hatte, bin ich den 30. August in Francfurth ziemlich ermüdet und leidend angekommen. Hier bin ich endlich zu Hause, und Sie wissen wohl, mein bester, theuerster, vortrefflicher Freund, wie es da hergeht, wenn man sich häuslich niederlässt, und bis man mit allen seinen Hausgöttern bekannt wird. Allein nicht dieses hat mich gerade abgehalten Ihnen früher zu schreiben, dann Freund Lindenau hatte für alles so vortrefflich gesorgt, die Penaten kamen mir so freundlich und zuvorkommend entgegen, als ob ich bey meinem alten guten Freund Horner wieder eingekehrt wäre, also nicht Haus-Sorgen, sondern Gesundheits-Sorgen hielten mich ab früher ein Lebenszeichen von mir zu geben, dann leider will meine miserable Blase noch immer nicht Gehorsam leisten, obgleich nun zwei Sömmeringe, Vatter und Sohn, sie in Zucht genommen haben. Man verordnet mir fleyssig das Kräutlein Gedult, dieses gebrauche ich auch ganz gehorsamst, da aber jede Gedult Zeit haben will, so werde ich auch diese, diesen Winter in Francfurth, abwarten, allein ich warte schon seit December 1827 vergebens darauf, vielleicht kommt sie im December 1828. Indessen gefällt es mir in Francfurth sehr wohl, im Arme mehrerer guter Freunde, die mich, nur zu gut, hegen und pflegen. Ich logire äusserst bequem, angenehm und gesund, in der Neuen Mainzer-Strasse Lit. J. Nr. III., wohin Sie Ihre Briefe adressiren können, wenn Sie mich damit beglücken wollen. — In Carlsruhe bekam ich viele Besuche, und machte da manche interessante Bekanntschaft, unter andern die des Capitain's Klose, dermaliger Director der trigonometrischen Vermessung und Aufnahme des Gros-Herzogthums

Baden. Dieser sagt mir dasselbe, was Sie und der Staats-Rath Finsler mir in Zürich versicherten, dass alle von der Tralles'schen Standt-Linie abgeleitete Entfernungen grösser gefunden worden, als jene, welche die Franzosen von ihren Basen herhohlten. Dies ist merkwürdig, und kann Sie über die Basis von Tralles beruhigen. Finsler wusste mir nicht zu sagen, wie viel diese Distanzen grösser wären, ich bat aber Capitain Klose mir einen Vergleich mit seinen Distanzen mitzutheilen, er hat dieses gethan, und Sie finden hier in der Anlage eine Abschrift davon.[1]) Sonderbar wäre es, wenn alle Schweizer-Distanzen gleichfalls $^1/_{14800}$ grösser wären als die französischen, dies gäbe alsdann einen sicheren Beweis, was schon längst vermuthet worden (C. A. Vol. IV. pag. 527), dass die französischen Basen zu kurz sind. Sehen Sie auch was Müssling pag. 528 von der Ensisheimer-Basis sagt. Communiciren Sie doch dieses dem Herrn Staats-Rath Finsler, nebst meiner gehorsamsten Empfehlung. Dieser Fund dispensirt Sie vielleicht von der langweiligen und müheseeligen Arbeit, die Tralles'sche Basis noch zum Drittenmal zu messen; zweymal ist sie ja von Tralles selbst sehr übereinstimmend gemessen worden; man kann die Zeit und Kosten besser anwenden. Ueberhaupt wünschte und rathe ich sehr, sich mit dem äusserst gefälligen und sehr instruirten Capitain Klose in Karlsruhe, über Vermessungs-Angelegenheiten en rapport zu setzen. Ich habe die topographischen Aufnahms-Brouillon's, wie sie vom Mess-Tisch kommen, gesehen, und bin über ihre Nettigkeit, Reinlichkeit, und Ausdruck ganz erstaunt, so dass ich nur mit Mühe, und auf die wiederhohlte feyerliche Versicherung glauben konnte, dass es die Original-Brouillons, und nicht saubere Kopien waren. Die Situations-Zeichnung ist die verbesserte Lehmannische. Die Aufnahms-Methode auch eine verbesserte, vermittelst der Distanzen-Messer, die in München bei Utzschneider verfertigt worden. Die topographischen Situations-Aufnahmen werden mit Menseln von Unter-Officiers ausgeführt, die nach und nach herbeigezogen worden sind, die alle nach einem Plane arbeiten, so dass man glaubt, alle Sectionen wären nur von einem

[1]) Dieselbe liegt leider jetzt dem Briefe nicht mehr bei.

Zeichner gezeichnet; sogar die Schrift ist überall gleich, man bemerkt keinen Unterschied. In diese Schule sollten Sie Ihre Schweizer-Landmesser schiken, wenn sie etwas planmässiges, gleichförmiges, geschwind und gut ausführen wollen. Aber! aber! Ihr Schweitzer werdet immer nur Stükelwerk machen, weil bey euch tot capita tot sensus sind! Autant de cantons, autant de rimes sans raisons! — Auch den verbesserten Gauss'schen Heliotrop habe ich bei Capitain Klosen kennen gelernt. Er ist vortrefflich und unverbesserlich. Er erspahrt die Errichtung kostspieliger Signale, kann auf Distanzen von 14 und mehr Meilen, und auch als Pulver-Signale angewendet werden, die man bey Tage und bey Sonnen-Schein beobachten kann. Klose versicherte mich, dass Bauern, die nicht prevenirt waren, diese hellen Lichtpuncte auf 15 Stunden Weite mit blossen Augen gesehen haben. Hätte man auf Formentera und auf der spanischen Küste solche Heliotropen gehabt, so würde man nicht so viele Noth gehabt haben, sie zu erblicken. Sie sind jetzt so eingerichtet, dass man auch den dummsten Bauer dazu abrichten kann, den Sonnen-Strahl nach jedem beliebigen Punct sogleich zu richten. Baumann in Studtgard verfertigt diese Heliotropen, sie kosten 100 Gulden, sind ganz von Messing, bedarfen keiner Eintheilungen; man könnte sie wohlfeiler von Blech machen, Sie würden solche sehr leicht und gut in Zürch von jedem Blechschmidt oder Klempler fabriziren können, nur die Gläser zum Fernrohr müsste man kommen lassen. — In Heidelberg habe ich Ihren Herrn Collaborator Muncke kennen gelernt, aber auch seinen Erzfeind Herrn Schweins Professor der Mathematik; dieser schimpft gewaltig über seinen Collegen und sein physicalisches Wörterbuch. Nach Schweins Ausspruch, so wäre Munck der grösste Ignorant und Charlatan auf Gottes Erdboden! Was an Schweins selbst ist, das weis ich nicht, er hat erst kürzlich zwey starke Quartbände über Differential-Calcul herausgegeben!! So viel habe ich bemerkt, dass Munke ein gewaltiger Schwäzer ist, De omni scibili spricht und ziemlich keck abspricht. Ueber das physicalische Wörterbuch habe ich mehrere unfreundliche Urtheile gehört, auch Langsdorff schien nicht sehr zufrieden damit, doch dies scheint mir in Heidelberg mehr Parthey-Sache

zu seyn. — Nova astronomica weis ich keine, nichts positives, nur negatives, nemlich dass man den Enche'chen Kometen fleissig sucht, aber noch nicht aufgefunden hat. Sobald ich etwas davon erfahre, melde ich es sogleich; thun Sie dasselbe.

Zach an Schiferli, Francfurth 1828 XI. 19. Um Gottes Willen, wie konnten Sie so grausam seyn, mir einen solchen Brief zu schreiben, wie jenen, womit Sie mich unterm 8. dieses beunglückt haben?! Ich war der Meinung mein Unglück könnte unmöglich grösser seyn, als es schon ist, als mich Ihr Brief aus diesem Irrthum zog. Sie vermuthen also, und sagen es mir, ich sey mit meinem Aufenthalt in Elfenau unzufrieden gewesen. Ich wollte alle Verbindung mit Ihnen aufgeben, etc.... Aus welchem Grund vermuthen Sie gerade dieses? Weil ich nicht geschrieben habe! Aber war es dann nicht viel natürlicher zu vermuthen, ich sey todt; mich habe der Schlag gerührt; ich sey ermordet worden; dies alles wäre ja viel wahrscheinlicher gewesen, als alle Ihre wiedernatürliche und kränkende Vermuthungen. Seitdem Sie mich hier gesehen haben, hat mein Uebel, und meine Local-Schmertzen, so heftig und so schnell zugenommen, dass beyde Sömmering, Vatter und Sohn, vermutheten, ich müsste wieder Steine in der Blase haben. Ich schrieb meinen Zustand an Civiale, und auch dieser ist der Meinung, ich hätte wieder Steine. Er wollte sich sogleich auf den Weg machen, nach Francfort kommen, und mich operiren. Ich musste mir diese Visite verbitten, da ich die Kosten hiezu nicht mehr erschwingen kann, es wurde also beschlossen, dass ich sobald als möglich diese Reise nach Paris machen sollte, ehe sich die Steine vermehren und vergrössern. Ich wäre vielleicht schon vor vier Wochen in Paris, wenn nicht unglücklicherweise Herr von Lindenau gerade abwesend auf seinem Gesandschafts-Posten in Brüssel wäre. Ich erwarte ihn stündlich, und dann soll es entschieden werden, ob ich noch diesen Winter einen salto mortale nach Paris machen werde. Indessen nehmen meine Schmerzen fürchterlich zu, ich muss forteilen, so lang ich noch transportable bin. — So viel mit Mühe und Noth zu meiner Rechtfertigung, ich habe drey Tage an diese wenige Zeilen geschrieben, da Sie aber dennoch einigen Antheil an meinem Leiden nehmen, so sollen

Sie noch erfahren, wenn ich abreise. Aus Paris, wenn mir geholfen wird, schreibe ich mehr, mir scheint aber diese Reise ist wohl eine au cimetière du Pere de la Chaise.

Zach an Horner, Frankfurt 1828 XI. 30. Ich leide jetzt mehr als je, ich habe also den Schmerz Ihnen nur kurz anzuzeigen, dass ich Morgen über Metz nach Paris abreise um mich von Dr. Civiale nochmals auf Leben und Todt operiren zu lassen.

Zach an Schiferli, Paris 1828 XII. 17. In der steif und festen Ueberzeugung, dass Sie, Verehrungswürdigster Freund, den grössten Antheil an meinem traurigen Schiksal nehmen, eile ich Ihnen, sobald als ich es vermag Nachricht von meiner Ankunft in Paris zu geben. Unaussprechlich habe ich auf dieser Reise gelitten, mehr als auf meiner ersten, nicht so sehr während des Fahrens, als nachher im Nachtquartier. Schlaflos unter den heftigsten Schmerzen brachte ich alle meine Nächte zu. Da Wetter und Wege immer schlechter wurden, aus Furcht dass ich zulezt gar unter Wegs sitzen bleiben, und weder vor- noch rückwärts würde kommen können, forcirte ich meine Reise und so war ich schon den 7. Dez. in Paris. Dr. Civiale lies mich 5 Tage von meinen Strapazen ausruhen, und nachdem er mich durch Bäder und andere Mittel gehörig vorbereitet hatte, sondirte er den 13. den Zustand und Innhalt meiner Blase, und fand leider! keine Steine, ausser ein paar kleine ganz unbedeutende Fragmente, dagegen aber eine kranke, in höchstem Grad kranke Blase. Ich schreibe, Civiale habe leider keine Steine in meiner Blase gefunden, er hätte lieber welche da angetroffen, als meinen seit Jahr und Tag schlecht behandelten inveterirten Blasen-Cathar. Die Steine hätte er zermalmt, fortgeschafft, und mich bald wieder hergestellt, allein meine Blasen-Krankheit ist chronisch geworden, die Cur wird langwierig sein, und ich werde unter 4 bis 5 Monaten nicht können hergestellt werden, verspricht aber feyerlich eine vollkommene Genesung.

Zach an Horner, Paris 1828 XII. 17. Ihr Brief, mein verehrungswürdigster alter guter Freund, hat mir sehr viele Freude gemacht. Wenn man unglücklich, leidend, alt ist, und nach und nach alle seine Jugendfreunde verloren hat, ohne

neue zu machen, so ist jede Theilnahme, je seltener sie wird, Trost und Erquickung, um so mehr von einem so erprobten Freund, wie Sie einer sind, der mir noch übrig geblieben ist..... Ich leide mit Resignation, und bewähre nun einmal den Namen der Strasse in welcher ich wohne, Rue de St. Lazare, ich werde nun aber bald in die Hiobs-Strasse ziehen müssen, denn die Einspritzungen werden lange dauern, und ich werde mich dazu mit voller Gedult ausrüsten müssen. Ich fürchte und scheue den Todt gar nicht, ich wünsche mir ihn sogar bisweilen, allein da ich nun einmal zum Leben verdammt bin, so will ich es doch mit so wenig Schmerz als möglich thun. — Was Sie mir von Ihren Schweitzer-Vermessungen schreiben, beweist mir nur, dass eine gute Schweizer-Karte nie zu Stande kommen wird, so lang es Cantone und Tot capita, tot sensus geben wird. Die Tagsatzung wird nichts dazu hergeben, sie ist zu arm, und die Mitglieder der Allgemeinen Gesellschaft der Schweitzer-Naturforscher haben keine englische Fortunen, um dergleichen Unternehmungen zu unterstützen. In der Schweitz sind nur die Kaufleute reich, und diese geben nichts zu wissenschaftlichen Zwecken. Probiren Sie es nur einmal was die Basler Millionairs dazu werden geben wollen? Der beste Beweis dass sie nichts oder sehr wenig geben werden, finde ich darinn, dass diese reiche Stadt nicht einmal eine nächtliche Beleuchtung der Strassen hat!!! Auch da werden die sublimsten Wissenschaften in der Bauern-Sprache docirt! Ich habe vergessen Ihnen in meinem vorletzten Brief zu melden, dass mir Capitain Klos in Carlsruhe viel von einem Ingenieur aus Glarus, Namens Buchwalder, erzählt hat, welcher den ganzen Kanton sehr gut aufgenommen haben soll.[1]) Das werden Sie besser wissen. — Dass Sie den Cometen [2]) aufgefunden und beobachtet haben, ist wirklich zu verwundern, so geschikt waren die Pariser Astronomen nicht, die sich öffentlich prostituirt haben; sie zeigten nemlich ihren Fund dem Institut an, allein siehe da, es zeigte sich nachher, dass ihr Comet nichts anderes

---

[1]) Ist offenbar eine Verwechslung mit Oberst Buchwalder aus Delsberg, und seiner vortrefflichen Aufnahme des Bisthums.

[2]) Es war die zweite in Europa verfolgbare Wiederkehr des Encke'schen Cometen nach Erkennung seiner Periodicität im Jahre 1819.

war, als der uralte allbekannte Nebelfleck in der Andromeda! Practische Astronomie ist in Frankreich verloren, Gambart in Marseille ist noch der einzige Beobachter, allein er ist sehr krank und schwach, er hat die Auszehrung und wird nicht lange mehr leben. Eben so ist's mit der Diamanten-Fabrique ergangen, es ist kein wahres Wort darann, nichts als voreiliger französischer Wind, die Academie hat sich dadurch abermals recht blamirt; man hat diese lächerliche Diamanten-Geschichte schon aufs Theater gebracht, der Chimiste, welcher diese windige Entdeckung gemacht haben wollte, heisst Lacour.

Zach an Horner, Paris 1829 I. 27. Ich fange damit an Ihnen zu melden, dass es mit mir viel besser geht. Civiale fährt täglich mit seinen Injectionen fort. . . . . Die Marseiller, die Berner, die Frankfurter Aerzte haben mich viel Quark verschlucken lassen; er hat zu nichts anderm geholfen als mir den Magen und die Verdauungswerkzeuge zu verderben. Mein Civiale ist ein ganz anderer Geselle; er curirt nicht mit Artzneyen, er hat mir nie, zu keiner Zeit Medizinen verschrieben und eingegeben; die Apotheker müssen bey ihm Hungers sterben. Er curirt alle Blasen-Krankheiten nicht pharmaceutisch, sondern mechanisch. Die Blasen-Einspritzungen sind zwar nicht seine Erfindung, aber die Art wie er sie anwendet ist neu, er nennt sie méthode perturbatrice, und er wird nächstens ein Werk darüber herausgeben, das grosses Aufsehen machen wird. . . . . Alles hängt von der Geschicklichkeit ab, mit welcher er die Einspritzungen macht, bald pian-piano, dann Andante, ferner Allegro, Forte, fortissimo, zuletzt cum impetu; dies thut freilich nicht wohl, aber das gehört zum Concert, das sind die sog. Perturbationen. Nicht genug, wenn er mit allem fertig ist, und die Sonde à double courant herauszieht, so kitzelt und neckt er damit die Blase, und singt dazu das Liedchen: „Reveillez-vous belle endormie, reveillez-vous, car il fait jour . . .“ Sie sehen dass es ganz lustig bey meiner Cur zugeht, mein Arzt ist sehr aufgeräumt, da er sieht, dass es mit mir gegen alle Erwartung so gut geht, nur ich mache mauvaise mine à bon jeu. . . . . Doch genug von diesem menschlichen Elend, lassen Sie uns zu etwas erfreulicherem übergehen; nicht gar zu erfreulich, denn es handelt

sich wieder von menschlichen Erbärmlichkeiten. Sie schreiben mir, dass Sie für Ihr physikalisches Wörterbuch die Artikel magnetische Inclinatorien und Länge bearbeiten. Nehmen Sie sich in Acht, und verfehlen es ja nicht zu beweisen, dass die Franzosen die ersten Inclinatorien, die ersten Längen-Uhren, die ersten Monds-Distanzen erfunden haben, sonst werden Sie excommunicirt und ewig verdammt. Schaffen Sie sich das Annaire du Bureau des longit. von diesem Jahre an, da werden Sie finden, dass weder die Engländer noch die Amerikaner die Dampf-Machinen und die Dampf-Bote erfunden haben, sondern die Franzosen. John Bull wird nächstens darauf antworten. In Ihrem Wörterbuch ist vielleicht der Artikel Dampf-Machine längst abgehandelt, und wahrscheinlich spielen darinn die Franzosen nicht die erste Rolle, tant pis pour vous! Da wird es Ihnen schlimm ergehen, nichts kann Sie retten, als etwa dass die Franzosen kein Deutsch lesen. Die Franzosen haben jetzt alles erfunden; die Eisen-Bahnen, die Gaz-Beleuchtung, das Attractions-Système, nächstens werden wir lesen, dass sie auch die Buchdruckerey erfunden haben; nur das Diamanten-machen wollen wir ihnen lassen, sie moquiren sich selbst darüber, und die verunglückte Diamanten-Fabrique wird jezt auf allen Theatern persifflirt. Die Franzosen schreiben die Erfindung der machine à vapeurs ihren Landsleuten Papin und Salomon de Caus zu, beyde haben in Deutschland gelebt, und ihre Werke da herausgegeben, Sie könnten wohl am besten untersuchen, was an diesen Pretensionen wahres ist. .... Was macht denn der Enke'sche Comet? ich höre gar nichts von diesem Pseudo-Cometen, der so merkwürdig seyn sollte! Hier wird er nicht beobachtet, die hiesigen Astronomen sind alle blind geworden. Mir schreibt Plana, er beobachte ihn seit dem 5. November, er hat seitdem an Licht sehr zugenommen „le 23. Décembre on la voyait fort bien, même près de l'horizon, dans peu de jours son coucher va devenir héliaque. ....“ Enke wird wohl das beste dabey thun, und die Question sur la résistance de l'Ether auflösen, ich erwarte aber nicht viel davon, es werden nur Hypothesen seyn; wir wollen es erwarten; melden Sie es mir doch, wenn Sie etwas erfahren. Hier hat ein Anonymus eine "Note sur

les Comètes", 15 Seiten in 8, herausgegeben, worinn er Dr. Olbers Aufsatz in der Mon. Corr. und in der Bibl. univers. „Sur la possibilité de la rencontre d'une comète avec la terre" refütirt. Er behauptet „Le choc immèdiat d'une comète et d'une planète (soit la terre) ètait impossible." Seine Gründe sind spècieux; ich kann Ihnen diese kleine Brochure schicken wenn Sie wollen. — Es hat nichts zu sagen, wenn Sie mir auch nicht antworten, so schreibe ich doch bald wieder. Freunde wie wir sind, haben auf keine Etiquette zu achten, bey uns muss es immer heissen: Nichts für ungut! — Selbst-Mord wird jetzt unter den Gelehrten, ja sogar unter Astronomen Sitte. In Mayland hat sich Signor Brambilla, der Berechner der Ephemeriden, von der hohen Sternwarte von Brera herabgestürzt, er blieb auf der Stelle todt. Man hat mir die Ursache dieses desperaten Casus nicht angeben können oder wollen; so viel ich merke so steckt etwas besonderes dahinter.... Dies ist schon der zweyte verunglückte Mayländer-Astronom. Mossotti, wie Sie wissen, hat flüchtig werden müssen, er schrieb mir vor ein paar Jahre, dass er nach Buenos-Ayres als Professor angestellt ist worden, dass man da eine Sternwarte erbauen würde, davon er die Direction erhalten soll, etc. Ich habe seitdem nichts wieder von ihm gehört. — Hier in Paris hat sich der Secretaire de l'Academie française, M. Auger, in der Seine ersäuft, wenigstens hat er dieses schriftlich hinterlassen, allein seinen Körper hat man noch nicht gefunden. Der Mann ist aber seit 14 Tagen verschwunden, man hat seine Stelle an der Academie indessen provisorisch ersetzt.

Zach an Horner, Paris 1829 III 14. Dieser Winter, mein theuerster verehrtester Freund, ist für mich besser vorübergegangen, als Sie es vermuthet und befürchtet haben, mein Zustand hat sich immer gebessert, nur jetzt im Frühjahr ist er etwas stationaire geworden, und beinahe fürchte ich dass er retrograde wird. .... Vor etwa 6 Jahren besuchte mich in Genua ein Mr. Edgworth, Civil-Ingenieur und Bruder der berühmten Schriftstellerin; er wollte von Genua nach Florenz reisen, und befragte mich, welche Route er einschlagen sollte, ob über Parma und Piacenza, oder längs der Riviera

del Levante; ich rieth ihm den ersten Weg einzuschlagen, da er auf demselben mehr merkwürdige Städte und viel mehr Sehenswerthes antreffen würde als auf letzterm; hierauf erwiederte er mir, dass er auf dem ersten Weg nicht nach Pisa, aber wohl auf dem letztern dahin kommen würde. Hierauf replicirte ich, dass in Pisa gar nichts merkwürdiges zu sehen als etwa der hängende Thurm, dergleichen er zwey in Bologna würde sehen können. Da antwortete er wieder, er wünsche blos nach Pisa zu kommen um da den Pisé-Bau recht kennen zu lernen. Ich musste ihm beinahe ins Gesicht lachen, und erklären, dass in Pisa wo der schönste Marmor das wohlfeilste Bau-Material ist, keine Häuser von Koth und Dr . . . gebaut werden. Der Pisé-Bau käme aus Frankreich aus steinarmen Gegenden, in ganz Italien existirt kein Pisé, und dies Wort, dessen Etymologie man gar nicht kennt, habe mit der Stadt Pisa gar nichts gemein. Edgworth behauptete, er habe es in englischen Geographien gelesen, der Pisé-Bau (Bau mit gestampfter Erde) käme ursprünglich aus Pisa!!! . . . . Die Conn. des tems für 1831, in welcher Puissant's Aufsatz über das Azimuth des Polar-Stern vorkömmt, enthält noch einen andern eben so fameusen Aufsatz von Nicollet, in welchem er die scandaleuse Breitendifferenz von Mont-Jouy und Barcelona erklären will. Ich habe eine kleine Wiederlegung — was sage ich — einen klaren Beweis in ein Journal (anonyme) einrücken lassen, wo ich luce meridans clarius zeige, dass Nicollet nichts erklärt hat, und die Differenz von 4″, die des armen Méchain's Todt herbeigeführt hat, noch immer dieselbe ist, und die berühmte Gradmessung der Base du système métrique auf dieselbe Art afficirt. Ich werde Ihnen nächstens einen Abdruck dieser Refutation schiken. Mir wäre es sehr lieb, wenn Sie mir einen Aufsatz von Ihrer Methode, in Vergleich mit der Puissant'schen, schiken könnten, ich würde sie dann auch auf dieselbe Art bekannt machen; man sollte doch wahrlich dergleichen Charlatanerien nicht ungeahnt dahin gehen lassen, zumalen da diese Herren die deutschen Producte, womit sie ihre Armseligkeiten ausfüllen, doch nicht unangetastet und mit schelen Blicken dahin gehen lassen; bey allem dem, dass sie Bessel's Correctionen der Elemente der Sonnenbahn in die-

sem Bande der Conn. d. t. aufgenommen haben, so sagen sie doch bey allen Gelegenheiten, dass sie alles dies schon längst gewust und gemacht haben. So z. B. über die Aberration, das hat alles schon Delambre gethan. Ueber die „dimin. d'obliq. Mr. Bessel s'accorde avec les observations des solstices faites à Paris par MM. Arago et Mathieu.“ Wenn sie nichts weiter sagen können, so werfen sie doch einen hämischen Seitenblick auf die Vergleichung der Bessel'schen Sonnentafeln mit den Beobachtungen, indem sie sagen: „Toutefois l'année 1827 est trop voisine de l'époque qui sert de base aux nouvelles déterminations pour que cette comparaison les justifie entièrement.“ Noch ist zu bemerken, dass gar keine Erklärung gegeben wird, wie die Bessel'sche Tafeln, die sie doch anführen, zu gebrauchen sind; ja es wird nicht einmal gesagt, für welchen Meridian sie berechnet sind, ob für Königsberg, oder für Paris?! Endlich was soll der lange und erbärmliche Aufsatz des Comte d'Assas, über die Fixtern-Parallaxe, von dem Delambre in dem angehängten Rapport doch selbst sagt, dass die Idee davon nicht neu, sondern uralt ist, und nichts dabey herauskommt.... Von diesem Comte d'Assas, ancien capitaine de vaisseau, und seinen artificiellen Occultationen hat mir Mr. Valz, voriges Jahr, in Marseille vieles erzählt, so soll nicht er selbst, sondern ein Schafhirt (un Berger) diese Beobachtungen gemacht haben, dem er für jede Nacht 15 sous gab. Der Capitaine d'Assas hat zulezt seinen Abschied nehmen müssen. Er war 30 Jahre lang en émigration, hat also seinen Seedienst ganz ausgeschwitzt, er zählte aber seine Dienstjahre für voll, und wurde daher bey der Restauration Schiffs-Capitän, vor der Revolution war er vielleicht nur Garde-marine, und wohl nie zur See. Nun bestieg er sein Schiff, das er commandiren sollte, und wollte mit einem cercle de reflexion Beobachtungen machen, mais le bon homme n'avait pas le pied marin, und fiel mit seinem Instrument in die See, wo er herausgefischt werden musste, dies gab ihm ein solches ridicule in der Marine (und Sie kennen diese Macht bey den Franzosen), dass er seinen Abschied nehmen musste, daher nennt er sich ancien Capitaine; er besteigt jetzt lieber die Berge, als das Verdeck, um seine Beobachtungen zu machen, und macht die Schafhirte zu

seinen Lotsen. — Nicht besser wie Bessel'n geht es dem Littrow. Nachdem sie, bey ihrer Geistes-Armuth, dessen Mémoire über die achromatischen Objective als Lückenbüsser aufnehmen, erklärt Biot in einer Note „que l'on a remarqué cela depuis longtems en France." Der Glasschleifer hat dies längst besser trigonometrisch berechnet, diese Methode sey dieselbe wie jene des Littrow, „mais elle est générale, tandis que les formules de M. Littrow sont limitées au système de courbures combinées qu'il a particulièrement choisies." Also zu was Littrow's Memoire drucken? Blos um zu sagen, dass ein blosser französischer Handwerksmann dies längst besser gewusst hat! Dieselbe Lection könnten Sie also dem Puissant geben, und zeigen qu'un gros Suisse dasselbe besser, einfacher und leichter zu machen weis, als ein très-savant chevalier legionaire. Schicken Sie mir also bald Ihre Formel, damit wir unsre Revanche für alle diese Insolenzen nehmen können.

Zach an Horner, Paris 1829 IV. 16. Tausend Dank, mein Verehrtester Freund, für Ihren vortrefflichen Aufsatz, von welchem man mit Wahrheit sagen kann, La Sauce vaut mieux que le poisson. Ihr Vorschlag, wie Reichenbach's Instrument universel, welches er einen Stutz-Schwanz nannte (aus Scherz) auf astronomische Reisen zu gebrauchen sey, ist mehr werth als alle Puissant'sche Formeln. Hätte man dieses Instrument, auf die Art wie Sie sagen, bey Gradmessungen, Pendel-Experimentsn, Pulver-Signalen längst gebraucht, so würde man manche anstössige Anomalie, besonders bey die Pulver-Signale vermieden haben, welche augenscheinlich von fehlerhaften Zeit-Bestimmungen herrühren. Nach meiner Meinung zerfällt Ihr Aufsatz in zwey sehr bestimmte Theile. Der eine sollte heissen: Sur l'usage de l'étoile polaire, pour orienter facilement et promptement un instrument des passages portatif, par lequel on peut obtenir à la fois le tems solaire, le tems sidéral, l'azimut, la latitude et la longitude d'un lieu. Der zweite Theil kann heissen: Formules pour calculer l'azimut des étoiles circumpolaires sans tables et sans facteurs. Ihre Formel bedarf nur 13 Logarithmen und keiner Tafel. Puissant's Formel braucht 19 Log., eine besondere Tafel

und drei Factoren. Dass Ihre Formeln bey grossen Polar-Distanzen nicht so rigoros ist, hat nichts zu bedeuten, man rechne immer darnach, und rectificire durch die directe Formel. Uebrigens zu was Sterne mit grossen Polar-Distanzen wählen, da der Polarstern mit Reichenbachischen (Frauenhoferischen) Fernröhren zu allen Stunden, bey Tag wie bei Nacht, zu Gebote steht. Ich werde also Ihren Aufsatz mit einiger Ausdehnung so bekannt machen, wie Sie ihn gegeben haben; dann werde ich hiernach eine Recension des Puissant'schen Memoires für die Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung ausarbeiten,[1]) woriun ich mich blos darauf beschränken werde, das vorzügliche Ihrer Formel darzuthun. ... Ich werde Ihren Aufsatz in Taylor's Philosophical Magazine schicken, wo mehreres von mir anonym vorkommt. ... Sie haben vollkommen Recht, wenn Sie sagen, dass die Umtriebe der französischen Gelehrten ein wahrer Obscurantismus, ein empörender Egoismus und Nationalismus sind. Aber den Deutschen geschieht ganz recht, warum laufen sie nach dieser Vormundschaft und sind sogar stolz darauf. Der Engländer schikt seine Geistes-Producte nicht nach Paris, und verlangt einen richterlichen Ausspruch darüber; der Franzose schikt die seinigen auch nicht nach London, und noch weniger nach Deutschland und verlangt Rapports darüber, nur der Deutsche ist so .... und so ...... und lauft dem Franzosen nach, buhlt nach seiner Gunst, nach seinem seichten Urtheil, und ist entzückt wenn er von ihnen belehrt, und mitunter derb gestriegelt wird. Wie sollen Franzosen von sich nicht eingenommen seyn, einen grossen Dünkel haben, wenn Sie sehen, dass die Deutschen sie wie Oracles consultiren, wofür sie zuletzt nur ausgelacht, wenn nicht gar verachtet werden. Hiezu zwey Belege, die sich erst neuerlich während meines Hierseyn's zugetragen haben: Hr. Geheime-Rath v. Vrintz, Chef des deutschen Postwesens in Francfurt, schreibt an den hiesigen Thurn- und Taxischen Gesandten, und trägt ihm officiel auf, sich bey den Astronomen des k. Institut's zu erkundigen, wie man die Stadt-Uhren in Francfurth am besten reguliren könne. Der gute Diplomaticus ent-

[1]) Soll wirklich im Aprilheft 1829 erschienen sein.

ledigt sich gewissenhaft seines erhaltenen Ministeriellen Auftrages, und siehe da, die Mitglieder des Instituts lachen ihn aus. Ganz furios kam der Minister zu mir, und klagte mir seine Schimpf und Schande. Ich lachte auch, und erklärte ihm den albernen Streich. Der sehr aufgeklärte Thurn-Taxische Geh.-Rath hat geglaubt, dass man die Uhren-Berichtigung wie alles andere in Paris kaufen und nach Francfurth schicken kann. Die Sache ist um so wunderbarer, da Lindenau in Frankfurth lebt, den man so leicht hätte befragen können, und dass, so zu sagen, vor Francfurth's Thoren die berühmte Mannheimer-Sternwarte liegt. Wie sollen die Franzosen sich nun nicht gross dünken, und die Deutschen bêtes et ridicules finden! — Hier das zweite Belege: Vor vier Tagen kam ein hanövrischer Ingenieur-Major Namens Müller zu mir, etwa um meine Bekanntschaft zu machen? Nein! Um einen Kranken-Besuch zu machen? Ach Nein! Er kam, um mir seine Noth zu klagen, dass nachdem er seine Erfindung die Meeres-Länge vermittelst seines cosmospherischen Globus zu finden, dem hiesigen Bureau des longitudes vorgelegt habe, von demselben gänzlich verworfen und untauglich erklärt worden sey. Der Mann kam mit Empfehlungsschreiben vom Herzog von Cambridge hieher, er kam auch aus London mit einem Recommendation's Schreiben vom Herzog von Clarence. Auf meine Anfrage, warum er seine Erfindung nicht in London dem Board of Longitude vorgelegt habe, antwortete er mir, dies sei eben der Zweck seiner Reise nach England gewesen; allein, als er in London ankam, erfuhr er, dass das Board of Longitude durch eine Parlament's Acte aufgehoben, und die Mitglieder alle cassirt und fortgejagt worden sind, weil die Nautical-Almanacs seit einiger Zeit so ausserordentlich fehlerhaft waren, dass sie viele Schifbrüche veranlasst und desshalb so viele Klagen und Bittschriften ans Parlament gekommen sind; man sey jezt mit einer neuen Organisation dieses Bureau's beschäftiget, und daher sey er nach Paris gekommen, um es dem hiesigen Bureau vorzulegen. Sie können sich leicht vorstellen, dass des Herrn Major's Müller Erfindungen dumm' Zeug ist; der arme Mann brachte mir alle seine cosmospherische Globen und langweilte mich mit ihrer Erklärung, der gute Mann ist

aber so eingenommen von seiner Erfindnng. Dabey fehlt es ihm so sehr an allen Vorkenntnissen, dass er gar nicht zu verständigen ist. Was sollen nun die Franzosen dazu sagen, wenn sie sehen, dass die Deutschen sie als ihre Ober-Richter anerkennen, und ihre Dummheiten da zur Schau bringen, und obendarein noch belobt und belohnt wissen wollen! So ist auch Herr Rüppell in Francfurth, auch dieser glaubt sein Ruhm hänge nur von Paris ab. — Major Müller erzählt mir grässliche Dinge vom Zustand der Wissenschaften und der Gelehrten in England. Der Astronomer Royal Pond ist immerfort betrunken und liegt beständig zu Bette. Auch Davy hat sich dem Drunk ergeben. Die Royal Society sey ganz herunter, niemand wolle mehr Präsident seyn ...... Dass Gauss in Hannover zum Dirigenten einer für Maass- und Gewichtssystem niedergesetzten Commission ernannt worden sey, werden Sie wohl schon wissen; man will diesen Plan im ganzen Umfang der Lande des mitteldeutschen Vereins zur Ausführung bringen, allein schwerlich wird etwas dabey herauskommen, da so viele heterogene Interessen dabei concuriren werden, wie dann überhaupt das Schicksal in Deutschland ist, dass man nie und nirgend zu einem Verein kömmt..... Haben Sie davon gehört, woran mein Socius malorum, der Pabst Leo XII. gestorben ist? Er hat auch an der Blase gelitten .... Der unwissende und ungeschickte Chyrurg machte fausse route ... und der arme Stadthalter Christi musste in Petrus Schiflein in die andere Welt absegeln. — Vor wenig Stunden erzählte mir jemand, die Mayländer Sternwarte sey von der Regierung geschlossen, und die Astronomen fortgeschickt worden, ... wissen Sie etwas davon?

Zach an Schiferli, Paris 1829 IV. 23. Ewig lang habe ich nichts von mir hören lassen; aber es ist mir auch gar erbärmlich gegangen. Dies Frühjahr hat mir gewaltig zugesetzt. Ich bekam Schnupfen und Husten, und dieser hat meine miserable Blase so erschüttert und irritirt, dass ich beynahe glaubte, ich würde dem seligen Statthalter Christi Leo XII. einen Besuch machen. Sie wissen wahrscheinlich nicht, mein ketzerischer Freund, auf welche Art dieser allein seeligmachende Stellvertretter des Heylandes diese Sünden-

Welt verlassen hat, um in ein besseres Leben einzugehen. Der Sanctissimus litt, so wie ich Infidelissimus, an der Blase ... ein ungeschickter Wundarzt macht fausse route ... und so musste das unfehlbare Oberhaupt der Kirche in Petrus Fischer-Kähnlein unfehlbar nach der Unterwelt absegeln .... Auch in Wissenschaften geschieht hier nichts, in dem so hochgelehrten Paris. Die Gelehrten sind nur Sinecuristen, laufen nach Pensionen, Ordensbändern, Ehrenstellen, wollen Conseillers d'Etat, Ministres, Pairs de France werden, so haben sich Cuvier, Thénard, Poisson und andere zu Grunde gerichtet. Die nicht so Ehr-geizig sind, sind wenigstens Geld-geizig, suchen Besoldungen zu accumiliren, fabriziren Diamanten, Perlen, zuletzt Gold, wollen reich werden, denn wer es nicht ist, nicht Aufwandt macht, Equipagen und des gens hält, der ist verachtet; ce n'est qu'une bête qui n'a pas l'esprit de s'enrichir. Wie ich höre soll es in England nicht besser hergehen. Eine Parlaments-Acte hat das Board of longitude aufgehoben, und die Mitglieder zum T ... geschikt. Der Nautical-Almanac war so schlecht berechnet, dass er viele Schifbrüche veranlasst, und dass viele Armateurs und Schifcapitaine deshalb grosse Klagen und Petitionen im Unterhaus eingereicht haben. Es gibt gar keine Liebe zu den Wissenschaften mehr, sowie keine Vaterlandsliebe, es ist überall nur Egoismus et moyen de parvenir. In Frankreich vielleicht am Schlimmsten, wo la noblesse et le clergé die alten Wege einschlagen, die sie wieder zu ihrem Verderben führen werden.

Zach an Schiferli, Paris 1829 IX. 7. Sie haben ganz richtig gerathen. Leyder sitze ich noch immer in Tivoli, und es geht mir gar erbärmlich. Ich habe wieder Steine, aber von anderer Natur und Beschafenheit als die vorige. Diese waren harte Kieselsteine, die gebohrt, gefeilt und gebrochen werden mussten, die jezigen sind mürbe Kalksteine die nur zerdrückt werden dürfen um in Sand und Staub zu zerfallen. Indessen sind die jezigen Operationen viel schmerzhafter als die vormaligen ...... Der berühmte Wundarzt Langenbeck in Göttingen soll gesagt haben, Lythrotritie verwandle nur eine curable Krankheit in eine incurable. Man sey durch einen allzuglänzenden Erfolg der Zermalmung der Steine verblendet

worden, man habe die Folgen nicht abgewartet .... Ich kann nur wenig Bewegung machen: das Fahren kann ich nicht wohl vertragen, das gehn ist mir beschwerlich; meine Promenaden sind daher auf den Haus-Garten in Tivoli, und auf den kurzen Weg nach Galigniani's berühmtem Lese-Cabinet eingeschränkt. Nur selten habe ich in den Tuilerien, im Palais Royal, in Bois de Boulogne, mich herumtreiben können, da wir einen ganz jämmerlichen, nassen und kalten Sommer hier hatten. Die Sonne scheint sich der heutigen Franzosen zu schämen; sie will diese Narren gar nicht mehr erleuchten, auch nicht erwärmen, sondern sie in ihrem Dünkel und höllischen Egoismus erstarren lassen. ... Einige alte Freunde besuchen mich fleissig, worunter vorzüglich der alte, gelehrte und fromme Bischof Grégoire gehört. .... Meine Krankheit hat mich ganz verstimmt. Der Todt meiner Herzogin hat mich vernichtet, und meine Genueser Geschichte hat mich wie Rousseau ganz verrückt gemacht. Ich sehe, so wie er, die ganze Welt gegen mich verschworen. Ich sehe, so wie Nicolai und sein Magister Kolbenschlag, Jesuiten auf allen Ecken und Enden, die auf meine arme Seele lauren!

Zach an Horner, Paris 1829 X. 8.[1]) Nun sind Sie, mein verehrtester theurster Freund, vom Heidelberger Sabath wieder zurück, ich beantworte also Ihren lezten Brief, da Ihnen der meinige doch nicht nach der Synode nachgefolgt wäre. Daselbst werden Sie wohl multorum hominum mores et stultitias mit Ihrem philosophischen Spy-glass beobachtet, manchen alten Freund wiedergesehen, manchen neuen wie z. B. Rüppell kennen gelernt haben. Welche Memorabilia werden Sie von dieser peripathetischen und gastronomischen Gelehrsamkeit zu erzählen wissen! Auch ich habe einen kleinen merkwürdigen Congress in Tivoli gehabt: Hrn. South aus London, Hrn. Moll aus Utrecht, Hrn. Scherer aus St. Gallen. Auch ich könnte Ihnen nicht nur viele Memorabilia, sondern viele Stupenda erzählen, davon einiges wohl zu Ihren Ohren gekommen seyn mag. Z. B. dass das Londner Board of longi-

---

[1]) Es ist dies der letzte Brief von Zach an Horner, der noch vorhanden ist.

tude durch eine Parlament's-Acte aufgehoben worden ist; dass man den Secretaire dieses Boards, Dr. Thomas Young zu Tode gehezt hat. Dass Sir Humphrey Davy aus Verdruss und Aerger gestorben ist. Dass man Wollaston einen Prozess hat machen wollen ... Doch es würde kein Ende nehmen, wenn ich Ihnen alle die Scandala, alle die Schmäh-Schriften, alle die Jntriguen erzählen sollte, welche jezt in der Grossbritanischen Gelehrten-Republick herrschen, wüthen und toben. Ich würde einen ganz Riess Papier dazu verbrauchen. Um Ihnen nur einen kleinen Begrif davon zu geben, so lesen Sie das Num. 131 der Jenaischen Allg. Lit.-Zeitung vom Juli 1829, wo ich einen kleinen Abriss davon gegeben habe, und in der Folge noch mehrere geben werde. Hier nur ein Specimen und das Non plus ultra wissenschaftlicher Tendenz in England. Als eine Deputation von der Royal Society, von welcher Hr. South war, an den Chancellor of the Excheques (Finantz-Minister) abgeschikt wurde, um ihm Vorstellungen wegen des so vernachlässigten und fehlerhaft berechneten Nautical-Almanack's zu machen, und um die Herstellung des Board of longitude anzusuchen, antwortete der Ministre: „Ich verstehe nichts von Wissenschaften und bekümmere mich nicht darum, und was die wissenschaftliche National Ehre betrift, so lege ich gar keinen Werth darauf." South hat dies mit seinen Ohren gehört, und mir die Erlaubniss gegeben, es unter seinem Namen bekannt zu machen; er sagte ferner, dass ich ihm einen Dienst damit erweisen würde. Man hat Hrn. Encke den Antrag machen wollen die Berechnung des Naut. Alm. zu übernehmen, und ihm dafür 300 Pfund zu geben. Dies fand man aber doch zu arg. Was? Alle Sonnen-Mond-Planeten-Tafeln sind von Ausländern verfertigt worden, kein Engländer hat dazu beigetragen, und jezt sollen auch Ausländer unsere Kalender berechnen; nein, das geht nicht, das wäre gar zu schimpflich! .... Professor Moll aus Utrecht ist ein feiner artiger Mann, den Sie gewiss de reputation kennen. Er ist auch Astronome, muss sich aber ex officio mehr mit Hydrotechnique abgeben, denn in Holland ist die Wasserkunde nothwendiger als die Sternkunde. Von Freund Scherer sage ich Ihnen nichts, er wird Ihnen bald selbst alles erzählen. Er hat mich hier sehr

oft besucht; er kommt aus England, auch von diesem Lande kann er Ihnen vieles erzählen. Hier hat er auf der königlichen Sternwarte — observirt? — Gott bewahre! geschmaust hat er da bey der Schlafmütze Bouvard mit Madame la Marquise La Place, mit South, Moll, etc. . . aber kein Astronome war dabey. Madame la Marquise war wieder so artig, und lud die ganze Gesellschaft zu einem Diner auf ihrem Landhaus in Arcueil, da war wieder kein Astronome gebetten ausser Bouvard, welcher der Homme d'affaires, der Maitre d'hôtel, der très-humble Valet der Wittwe La Place ist. Sie wissen wohl dass die vier Astronomen auf der k. Sternwarte wie die Hunde mit Katzen leben. Man kann mit vollem Rechte sagen, Astronomie ist vom französischen Boden ganz verschwunden. Ueberhaupt steht es mit allen Wissenschaften schlecht hier. Politique und Egoismus absorbirt alles. Man sucht nur Pensionen und Stellen zu cumuliren. Jezt legen sich die französischen Gelehrten auf das, was die deutschen Handwerks-Pursche f e c h t e n nennen. Hat Mr. le Baron de Fèrussac Officier supérieur nicht auch in Heidelberg gefochten? In London hat er es gethan, wie mir South erzählte, aber keinen half-penny erhalten. — Lindènau, wie Sie wissen, ist nicht mehr in Francfurth, sondern in Dresden als Ministre de commerce angestellt, jezt auf Reisen nach Berlin, Hamburg, und andern Hansee-Städten um Handlungs Tractate abzuschliessen. — Mein Zustand ist immer derselbe, und wird wohl, bis an mein sel. Ende derselbe bleiben. . . . . Vor 14 Tagen habe ich sehr viel gelitten, seit ein paar Tagen bin ich wieder ruhiger,. mais le diable n'y perd rien. Ich sitze hier in Tivoli wie ein Staats-Gefangener, das Fahren kann ich gar nicht vertragen, das Gehn wird mir sehr beschwerlich, und bey der jezigen fatalen Witterung darf ich die Nase nicht einmal zum Fenster hinausstrecken; ich bin also ein ganz verlohrner Mensch.

Zach an Schiferli, Paris 1829 XII. 17. Was mag ich Ihnen in meinem lezten Brief wohl geschrieben haben, da Sie daraus ersahen, dass ich mit meinem Gesundheitszustande zufrieden bin. Statt die Kraft meiner Seele zu bewundern, die den Schmerz nicht Herr werden lässt, statt mir ein Compliment zu machen über meinen stoischen Gleichmuth und über

meine ruhige Heiterkeit, wähnen Sie diese hart erkämpfte Tugend sey nur physische Folge einer strozzenden Gesundheit. Weit davon, ich habe nun einmal meine Partie genommen, und alle Hofnung zu einer gänzlichen Herstellung aufgegeben ..... Ihr grosser Landsmann Haller (unter uns gesagt, er war doch auch ein bischen intolerant) hatte wohl recht, als er sagte: „Wir irren alle, nur jeder irrt anders.“ Der Wolkenkragenius so gut wie der Capuziner. Das Heil der Menschheit est un beau rève comme la paix pertuelle de l'Abbè de St. Pierre. So lange die Menschen eine Gallen-Blase und eine Stein-Blase haben, werden die frommen und heiligen Könige David, ihre Steine auf Goliath's Stirne schleudern in sæcula sæculorum. Amen!

Zach an Schiferli, Paris 1830 IV. 30. Wo meine Antwort auf Ihren vorlezten Brief hingerathen ist, das mag Gott — ich möcht bald sagen der Satanas wissen, da gute Geister schwerlich dabey mitgewirkt haben können. Das Post-Unwesen ist in Frankreich auf das höchste gestiegen. Da man jezt sur le qui vive lebt, so erlaubt man sich alles. Da ich kein Electeur, kein Deputé, kein diplomatischer Agent bin, so könnte man, dächte ich, meine Briefe wohl ungehudelt lassen. Ich schreibe nie über Politik; nicht etwa aus Klugheit, sondern aus Verachtung, denn wie kann ein verständiger, ehrlicher Mann sich mit solchen Infamien, Lügen und Intriguen abgeben? Zwey Briefe aus Dresden, den 2. und den 14 Nov. 1829 abgegangen, sind zugleich den 28. März 1830 in Paris angelangt..... Civiale will mich für kommenden Winter nach Hyères schicken. Er lernt jezt meinen treuen Diener die Injectionen machen, er macht sie so gut wie Civiale selbst. ... Sagen Sie mir gegen Civiale nichts, er ist ein gar zu positiver Arzt. Er weis besser als alle Esculape in der Welt que les vessies ne sont pas des lanternes, und dass Marienbad und Carlsbad Lari-Fari für Blasen sind. Dies thut mir leyd genug, da mich dieses von allen meinen Freunden entfernt und im Exil hält. Der gute alte nun seelige Sömmering hat mir dieses alles in Frankfurth vorhergesagt; sein plötzlicher Todt hat mich sehr betrübt. Lindenau schrieb mir, dass er sanft eingeschlafen ist, so wie

ihr Banquier Gontard[1]), der dem Lindenau die 60 Fr. für das Opera-Glas nicht bezahlt und in die andere Welt mitgenommen hat.

Zach an Schiferli, Paris 1831 XII. 4. Welche angenehme Ueberraschung, welche Freude mir die unerwartete Erscheinung des Hrn. Dr. Moritz v. Schiferli gemacht hat, dies wird er Ihnen beser als ich beschreiben können. Allein so gross diese Freude war, so wurde sie mir nach Durchlesung Ihres Briefes sehr verbittert, da Sie mir darinn gräuliche Vorwürfe machen, entsetzliche Verbrechen, ja sogar Feindseligkeiten Schuld geben. Sie klagen mich an, dass ich Ihre Briefe nicht mehr beantwortet habe, und ich war der Meinung, dass Sie mir den Abschied gegeben haben, und von mir nichts mehr wissen und hören wollten. Ich werde in keine lange Vertheidigung eingehen, aber nur so viel sagen, dass nachdem ich das Vergnügen hatte Sie in Frankfurth das letztemal zu sehen, ich bald darauf wieder nach Paris wandern musste, um mich von neuen Steinen befreien zu lassen. Ich kehrte das folgende Jahr wieder nach Deutschland zurück, musste abermals umkehren, und mir neue Steine holen lassen. Mir ist nicht erinnerlich, dass ich in dieser Zeit ein Schreiben von Ihnen erhalten hätte, folglich konnte ich es nicht unbeantwortet lassen. Es ist möglich, da ich immer auf Reisen war, dass Ihr Brief verlohren gegangen, ich will sogar zugeben, von mir in Vergessenheit gerathen ist, so ersehe ich daraus noch keine Feindseligkeiten. Doch genug davon, da der Faden unser abgerissenen Correspondenz wieder angeknüpft ist, so bin ich wieder ganz froh und zufrieden, er soll nicht wieder abreissen. — Da ich meine kurze übrige Lebenszeit nicht auf der Poststrasse zubringen will, und alle acht bis zehn Wochen sich neue Steine bei mir bilden, so bin ich gezwungen Tivoli (von Paris weis ich nichts) so lange nicht zu verlassen, bis diese unselige Stein-Fabrique ein Ende genommen hat; allein es scheint wohl, dass ich diese abscheuliche Manufactur mit zu Grabe nehmen werde. .... Ich lebte eben so gut auf dem Spielberg oder auf dem Riggi, wenn ich einen Civiale bei mir

---

[1]) Gaudard?

hätte, da aber das unmöglich ist, so bin ich verdammt de demeurer à Paris pour vivre à Tivoli. . . . . Civiale ist aus den Montagnes de l'Auvergne in Holzschuhen nach Paris gekommen; er war anfänglich, wie er das selbst sehr comisch erzählt, un grand Saigneur (nicht Seigneur) da sein ganzer Verdienst darinn bestand, dass er für 30 sous zur Ader lies. Jezt hat dieser Baader sieben prächtige Pferde im Stalle stehen, kauft ein prächtiges Hotel nach dem andern in Paris; wie ist es anders möglich! Vorigen Herbst wurde er nach Florenz berufen, um den Prinz Corsini von einem Stein zu befreien. Er lies sich lange bitten, weil er seine hiesigen Kranken, Amerikaner, Engländer, Russen etc. nicht verlassen wollte. Endlich wurde folgender Accord geschlossen. Die Reise-Kosten auf Extra-Post hin und her bezahlt. In Florenz frey gehalten. Für die Operation, wenn sie glücklich reussirt, 50 tausend Franken. Die Operation wurde in 14 Tagen glücklich vollbracht. Welcher Aesculap hat, so lang die Welt steht, in 14 Tagen 50 tausend Franken verdient?

Zach an Schiferli, Paris 1832 IV. 26. Ich hänge noch am Leben, aber an welchem Leben? Die Cholera hat mich zwar bisher verschont, aber desto mehr quälen mich neue Steine. . . . . Ich bin sehr leidend, schreibe nur mit Mühe, daher muss ich kurz seyn. Sobald ich besser bin schreibe ich mehr; dies ist nur ein kleines Lebezeichen. , . . Die Cholera ist im Abnehmen, sie hat bis jetzt über 20 tausend Menschen weggerafft.

Zach an Schiferli, Paris 1832 VII. 12.[1]) Sie glauben mich wahrscheinlich mause-todt. Nein, nicht Blasen-Catharre, nicht Cholera, nicht Belagerung von Paris, haben mich ausser Stande gesetzt zu schreiben, sondern eine andere nicht gefährliche, aber sehr schmerzhafte Krankheit, welche allgemein herrschte, und die hiesige Esculape Lumbago nennen, eine Folge der anhaltend kalten und veränderlichen Witterung. Ich litt in so hohem Grade an diesem Uebel, dass ich kreutzlahm, vom Gebrauch aller Glieder beraubt, sechs Wochen lang,

---

[1]) Es ist dies der lezte Brief von Zach, der am 2. Sept. 1832 der Cholera erlag.

wie ein Klotz, unbeweglich zu Bette liegen musste. Ich bin jezt minder gelähmt, aber noch nicht ganz hergestellt, da das Uebel im ganzen Körper herumzieht; dagegen ist, nach dem Ausspruch der pariser Quacksalber, kein anderes Mittel als Gedult, es vergeht mit der Zeit, und mit einer wärmeren Temperatur von selbst. Ich bin zwar jezt, nicht ohne heftige Schmerzen, an meinen Schreibe-Tisch gebracht worden, kann aber nur die Finger frey bewegen; ich benutze diese Facultät um Ihnen Nachricht von mir zu geben, und welche von Ihrer Gesundheit zu erhalten. — Uns hat nun wieder die Cholera besucht; bis jezt ist sie minder mörderisch, da man diese entsetzliche Krankheit nun besser zu behandeln weis, besonders wenn man gleich Anfangs Hilfe schaft und es nicht versäumt. Unser Quartier hier im Tivoli ist immer davon verschont geblieben, man befürchtet auch diesmal nichts.

232) Ehe ich in Bd. 6 dieser Vierteljahrsschrift unter fortlaufenden Nummern die schon lange gewordene Folge der „Notizen zur Kulturgeschichte der Schweiz“ begann, gab ich eine nicht unbedeutende Anzahl einzelner solcher Beiträge, deren Verzeichniss ich hier folgen lassen will, da es mir schon mehrmals vorzukommen schien, dass Benutzer der spätern Folge jene frühern Notizen unbeachtet liessen. Es finden sich: I. 87—88 Zur Geschichte der Optik (Kaspar Schmuz und Georg Schneeberger); I. 91—92 Briefe von Jalabert an Micheli du Crest und von A. Argand an Wild; I. 199 Jos. Emanuel Fischer betreffende Frage; I. 274—279 Der grosse schweizerische Atlas und die damit in Verbindung stehenden Karten einzelner Kantone; I. 290—295 Gagnebin über Daniel Edouard Reynier, — Notizen über Ludwig Lavater und Ceporinus, — Savèrien über die Bernoulli; I. 407—410 Auszug aus Guggenbühls „Wyn Rechnung der Statt Zürich von Ano 1421 Jahrs biss uff disse gegenwärtige Ziet“ (Forts. II 93—96, 205—208); II. 80 Briefe von Höschel, Argand und Plauta an Wild; II. 91 Schriften von Bernoulli, Münster und Euler; II. 208—209 Daniel Bernoulli als Astronom, — Brief von Tralles; II. 306—309 Die Erfindung der Röhrenlibelle; II. 314 Aus Guggenbühls Chronik (Forts. III. 169—171); II. 315 Brief von Planta an Wild; III. 91—92 Aeltere Beobachtungen über die Abweichung der Magnetnadel

in Zürich; III. 173 Auszüge aus Fries „Vaterländischen Geschichten“; III. 175—176 Ueber die Declination in Basel nach einem Msc. von Daniel Huber; III. 177—185 Schaffhauser Weinrechnung von 1466 bis 1793 und Fruchtrechnung von 1594 bis 1793 nach einer Handschrift von Christoph Murbach; III. 289—290 Sam. Eglinger, Situs ac progressus Cometæ observati Basileæ A. 1664; III. 303—305 Briefe von Engel und Höschel an Wild; III. 403—404 Ueber pie bisherigen Bestimmungen der geographischen Lage von Zürich; IV. 202—206 Briefe von Sulzer, Fortunatus de Felice, Mallet und Jeanneret an Jetzler; IV. 389—390 Basler's Beschreibung des Nordlichtes vom 2/12. September 1621; V. 219—220 Briefe von Jeanneret an Jetzler, von Tralles an Wild; V. 328 Briefe von Fortunatus de Felice an Jetzler, von Pictet an Wild; V. 424 Aus dem Tagebuche der physicalischen Gesellschaft in Zürich; V. 425 Briefe von Sulzer und Hegner an Jetzler, von Linder an D. Huber; VI. 199 Briefe von Zwinger an Scheuchzer, von Bonnet an Haller, von Jetzler an Brander, und von Trechsel an Horner.

233) In dem Protokolle der Zürcherischen Naturforschenden Gesellschaft vom 4. Sept. 1848 findet sich folgender werthvolle Beitrag zur Kulturgeschichte, zur Geschichte der Wirksamkeit der Gesellschaft für das öffentliche Wohl, und auch zur Geschichte der Zürcher Sternwarte:

Der Vorstand der Gesellschaft (Präsident Mousson, Actuar Hofmeister) hat unterm 12. August folgendes Schreiben an den l. Stadtrath in hier gerichtet: „Tit. Die naturf. Gesellsch. glaubt im Interesse des Zürch. Publikums zu handeln, indem sie der löbl. städtischen Polizei-Commission mit einem Vorschlage entgegengeht. — Es wird immer allgemeiner anerkannt, dass die einzige, für eine grössere Stadt angemessene Zeiteintheilung diejenige nach mittlerer Sonnenzeit ist, indem sie unabhängig von dem ungleichen Gang der Sonne, während des ganzen Jahres die gleiche bleibt. Die Regulirung der öffentlichen Uhren nach dieser Zeit ist in der That das einzige Mittel Genauigkeit, Regelmässigkeit und Sicherheit in alle bürgerlichen Geschäfte zu bringen und die Zeit verschiedener Orte auf eine befriedigende Weise in Einklang zu setzen. Das

Bedürfniss einer Zeiteinrichtung, welche dem ganzen Kanton zum bestimmten Haltpunkte dienen könne, ist aber für Zürich dringend geworden, seitdem die Eröffnung der Eisenbahnen und die Verbindung der Posten mit denselben den Werth der kleinen Zeitunterschiede in erhöhtem Maasse fühlbar macht. Noch dringender kann dieses Bedürfnis durch die bevorstehende Centralisation des ganzen schweiz. Postwesens hervorgerufen werden. — Nun sind freilich schon vor schon längerer Zeit durch die Bemühungen des Hrn. Hofrath Horner sel. und Hrn. Ingenieur Eschmann die Einrichtungen getroffen und vom l. Stadtrath gut geheissen worden, um die städtischen Uhren nach mittl. Zeit in Gang zu erhalten. Allein sei es, dass von Seiten des Stadtuhrenrichters bei der Benutzung jener Einrichtungen Unkenntniss oder Nachlässigkeit im Spiele ist, sei es, dass gewisse noch oft gehörte Vorurtheile hinsichtlich des Anfanges und Schlusses der Arbeitszeiten von der Befolgung der bestehenden Vorschriften abhielten; immer ist es Thatsache, dass bis auf den heutigen Tag die mittlere Zeit nicht gehörig inne gehalten wurde, und dass bisweilen unglückliche Tage vorkommen, an denen zum Erstaunen des ganzen Publikums die Zeiger der Thurmuhren um ganze Viertelstunden vor- oder rückwärts sprangen. Es scheint dies zu beweisen, dass es an einer sachkundigen, mit den wissenschaftlichen Prüfungsmitteln vertrauten obern Leitung fehlt, die man allerdings von einem, wenn auch noch so gebildeten praktischen Uhrmacher nicht erwarten darf. — Desshalb auch glaubt die naturf. Ges. der l. Polizei-Commission ein willkommenes Anerbieten zu machen, indem sie sich bereit erklärt eine solche obere Leitung für die Zukunft zu übernehmen. Dadurch, dass durch die Thätigkeit eines ihrer Mitglieder die kl. Sternwarte wieder ins Leben gerufen, die der Gesellschaft angehörenden und einige andere Instrumente daselbst aufgestellt, und namentlich die Vornahme öfterer Sonnen- und Stern-Beobachtungen angeordnet worden ist, finden sich alle Mittel vereinigt, um für jeden Tag die Zeitbestimmungen genau ausführen zu können. Dem Bedürfnisse des bürgerlichen Lebens würde daher auf das Vollkommenste genügt, wenn der Stadtuhrenrichter verpflichtet würde, wöchentlich wenigstens

1 mal zu einer bestimmten Stunde bei dem beauftragten Mitgliede der Gesellschaft die genaue Zeitangabe zu holen, und die als Norm dienende Thurmuhr nach derselben zu stellen. Dieses Mittel ist jedenfalls sicherer, einfacher und einer bessern Controle unterworfen als der gegenwärtige Modus, nach welchem ihm selbst überlassen ist, die wahre Zeit auf einer Sonnenuhr abzulesen und mit Hülfe von Tafeln in mittlere Zeit umzuwandeln. — Wenn die l. Polizei-Commission, wie zu hoffen steht, geneigt ist auf den gegenwärtigen Vorschlag einzugehen, so dürfte unmassgeblich das Einfachste sein, wenn ein Mitglied aus Ihrer Mitte bezeichnet würde, welches in Verbindung mit dem von der Gesellschaft beauftragten Hrn. Hofmeister-Irminger über die Aufstellung einer kurzen und einfachen Vorschrift und über die Vollziehungsweise der Sache sich zu verständigen hätte. — Mit der Versicherung etc." — Darauf hin hat die l. Polizei-Commission die gemachten Vorschläge mit Dank angenommen, und Hrn. Alt-Bürgermeister Mousson beauftragt, in Verbindung mit Hrn. Hofmeister die nöthigen Einleitungen zu sofortiger Einführung des neuen Modus für Regulirung der Stadtuhren nach mittlerer Zeit zu treffen. Wirklich ist derselbe mit dem 1. Sept. ins Leben getreten. — Die Gesellschaft ist mit diesen vom Vorstande gemachten Anerbietungen an die l. Stadtbehörde einverstanden, und spricht bei diesem Anlasse ihre Freude aus, dass die Sternwarte wieder ins Leben gerufen worden sei.

234) In der Schrift „Göttinger Professoren. Ein Beitrag zur deutschen Cultur- und Literärgeschichte in acht Vorträgen. Gotha 1872 in 8°" findet sich auf Pag. 29—58 auch ein interessantes Lebensbild unsers „Albrecht von Haller" von Ober-Medicinalrath Dr. Henle. (Forts. folgt.)

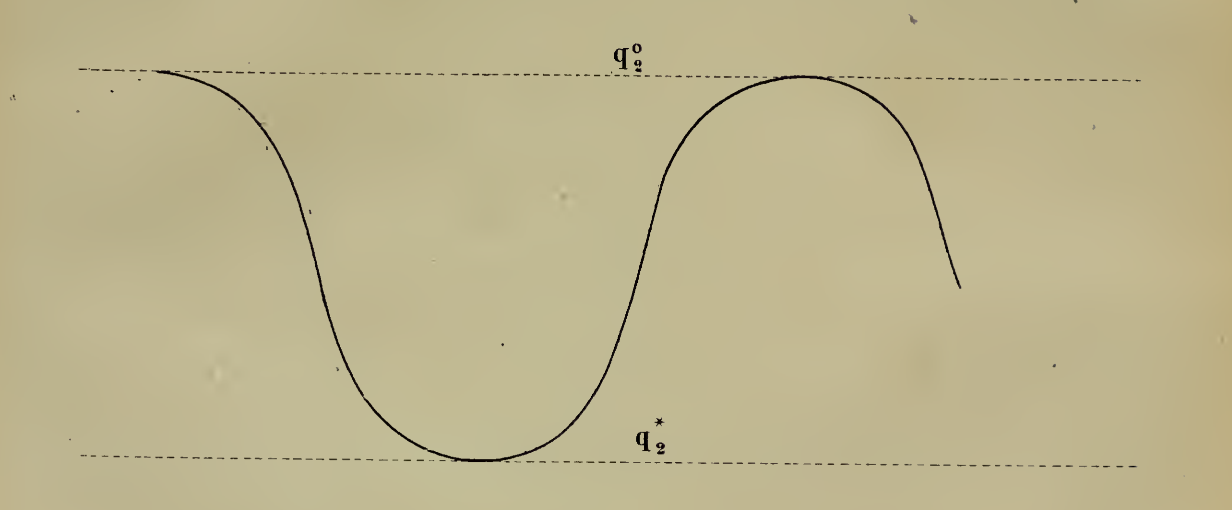
[R. Wolf.]



Fig. 1.

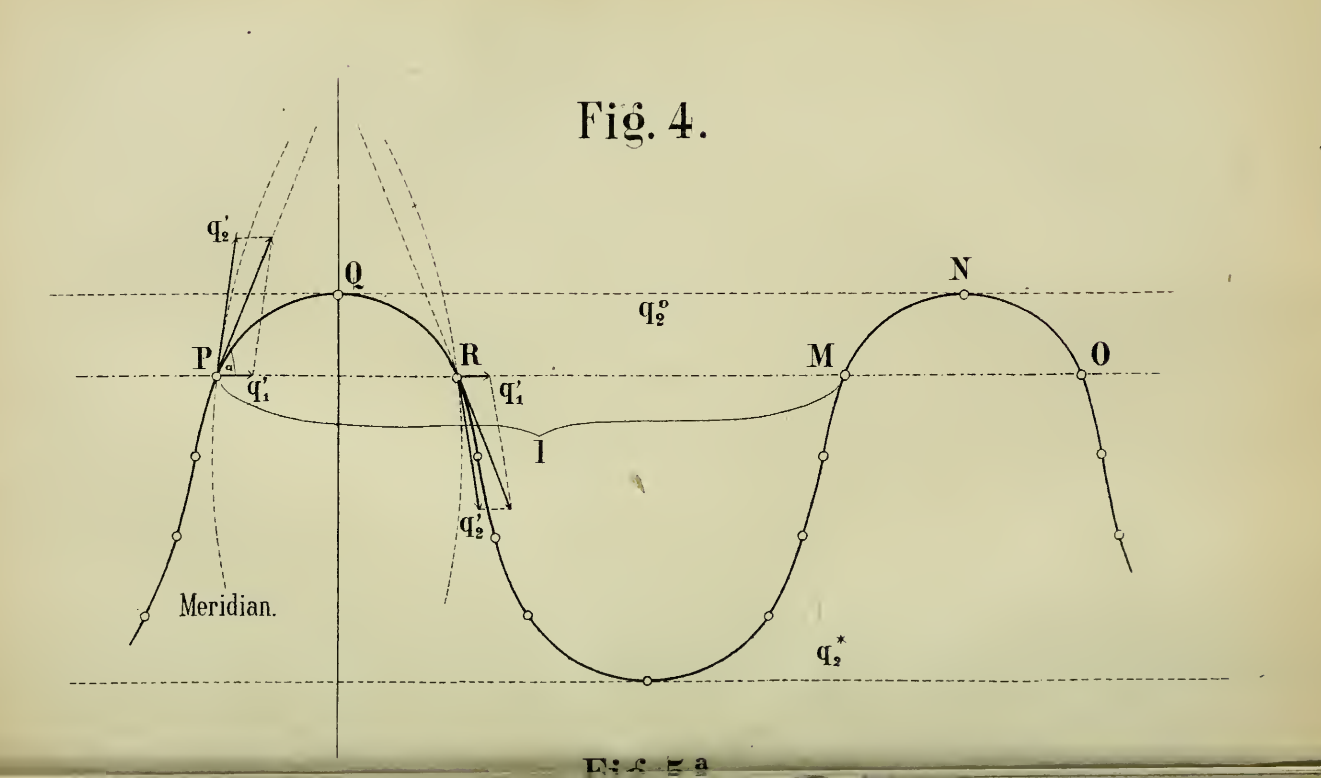
Fig. 2.

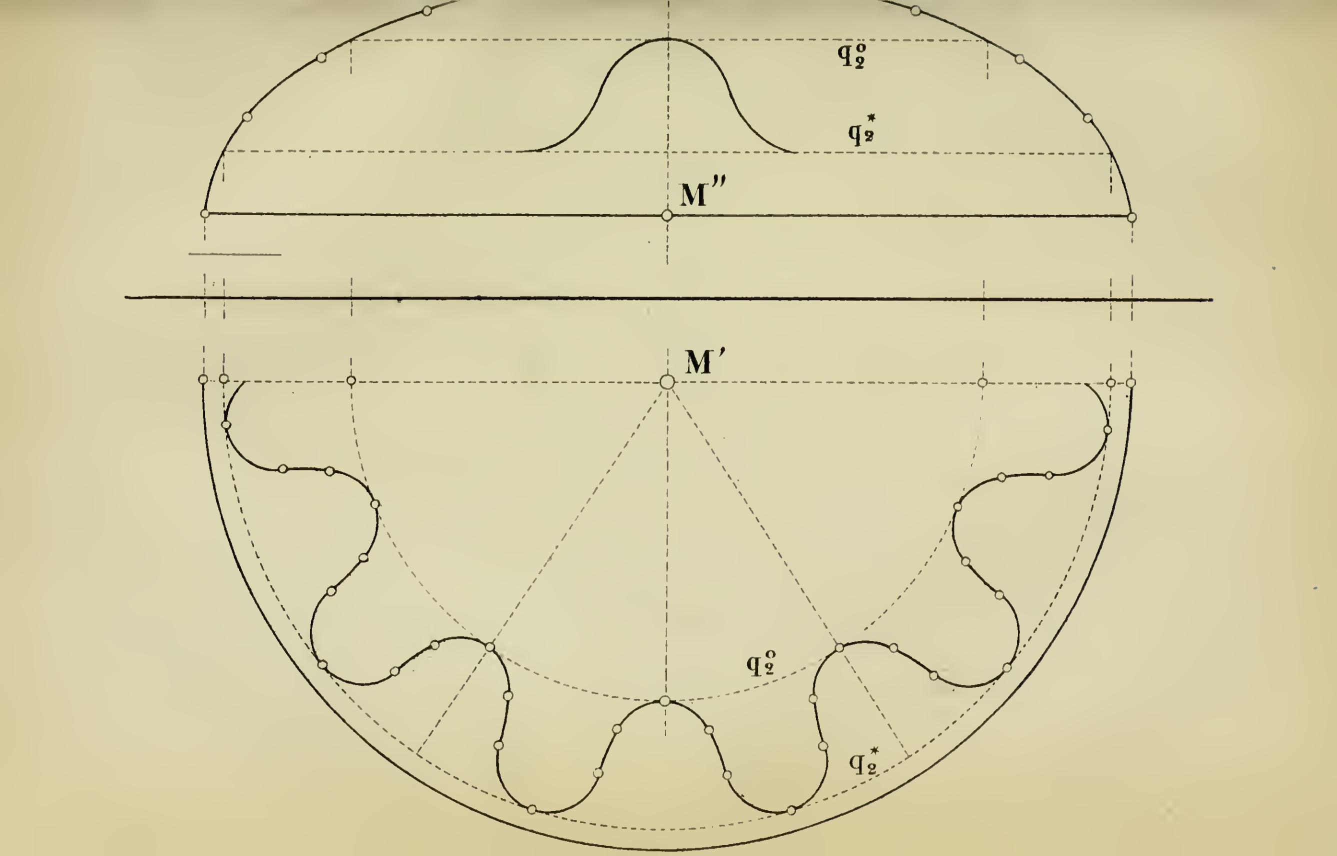
Fig. 3.








Fig. 4.
q₂'
Q
N
q₂°
P
α
R
M
O
q₁'
q₁'
I
q₂'
Meridian.
q₂*



q_2^o
q_2^*
M''
M'
q_2^o
q_2^*





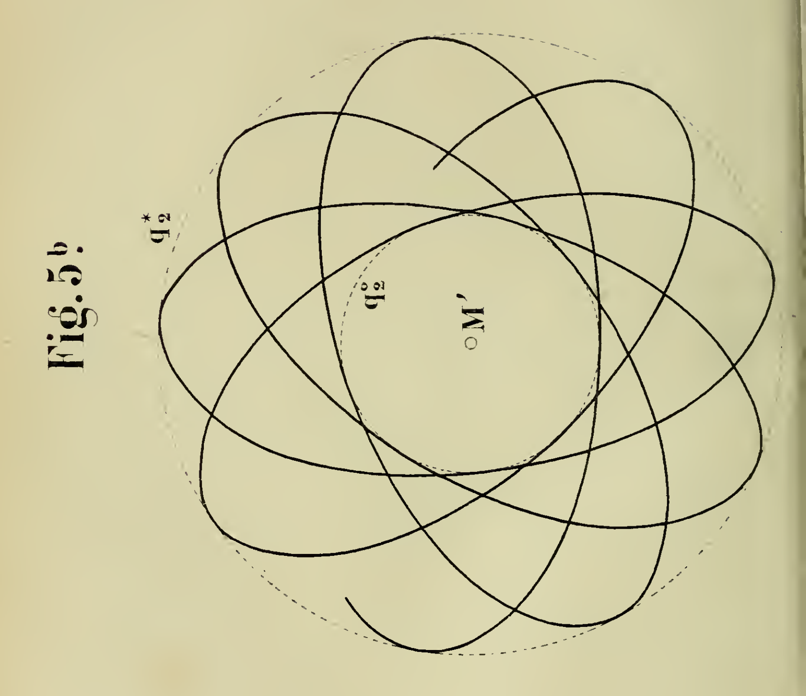
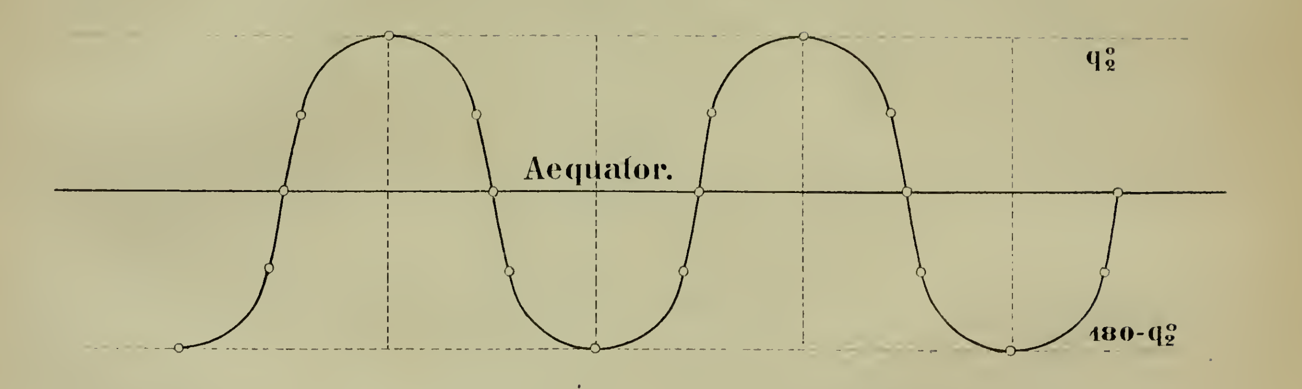


Fig. 5b.

Fig. 6.





Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

XXXIII. Beobachtung der Sonnenflecken im Jahre 1872, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres; definitive Bestimmung der letzten Minimums-, und der letzten Maximums-Epoche; Vergleichung der in Batavia bestimmten Declinations-Variationen mit den Sonnenflecken-Relativzahlen, und Aufstellung einer Variations-Formel für Batavia; über einen alten Kalender der Basler-Bibliothek; die Verbesserungen der Instrumente durch Tycho, Bürgi, Morin, Gascoigne, Picard, Vernier, Thévenot und Hugens; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir 1872 an 274 Tagen vollständig und mit dem seit Jahren dafür gebrauchten $2^1/_2$ füssigen Pariser-Fernrohr, — an 2 Tagen auf einem Ausfluge wenigstens mit einem kleinern Fernrohr, und noch an 19 Tagen bei bewölktem Himmel theilweise beobachtet werden; diese sämmtlichen Beobachtungen finden sich unter Nr. 289 der Literatur eingetragen, und die den 274 vollständigen derselben, unter Anwendung des immer dafür zur Reduction auf meine frühern Zählungen am 4 füssigen Fraunhofer gebrauchten Factors 1,50 entnommenen Relativzahlen sind in die beistehende Tafel ohne weitere Bezeichnung aufgenommen worden. Zur Ergänzung dieser Beobachtungen lagen mir folgende Reihen vollständiger Zählungen vor: 1°. Eine von meinem Assistenten für Meteorologie, Herrn

bezeichneten 17 Tage mit ziemlicher Sicherheit ausfüllen, — so dass nun 365 Tage ihre Relativzahlen besassen, und nur noch Ein Tag, der 26. Februar, leer blieb, welchen ich nun durch eigentliche Interpolation ausfüllte. Nach Beendigung der Zusammenstellung und Berechnung erhielt ich dann noch 6°. durch die Astronomischen Nachrichten eine von Herrn Leppig in Leipzig aufgenommene, unter 307 eingetragene Beobachtungsreihe, welche ich nun nicht mehr direct benutzen konnte, und welche mir übrigens auch den einzigen noch fehlenden Tag nicht ausgefüllt hätte.

Die beistehende Tafel der Relativzahlen enthält ausser den Relativzahlen der einzelnen Tage auch ihre Monatsmittel und aus diesen ergiebt sich schliesslich für 1872 die mittlere Relativzahl

$$r = 101{,}7$$

mit welcher ich nach den alten Formeln VIII, XXXIII und XXXVI die Declinationsvariationen für

Prag	$v = 5',819$	$+ r. 0{,}0431 =$	$10',20$
München	$7{,}109$	$+ r. 0{,}0363 =$	$10{,}80$
Christiania	$4{,}921$	$+ r. 0{,}0413 =$	$9{,}12$

finde. Leider kenne ich die aus den Beobachtungen für Prag und Christiania hervorgegangenen Werthe noch nicht; dagegen haben sie für München laut Nr. 298 die Declinationsvariation 10',75 ergeben, so dass die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung über alles Erwarten gross ist.

Die oben für 1872 befolgte Methode für die Berechnung der Relativzahlen unterscheidet sich von der in Nr. XXX. angewandten nicht nur dadurch, dass ich, durch verschiedene Erfahrungen belehrt, zu der früheren Uebung

zurückkehrte, eine Hauptserie dem Ganzen zu Grunde zu legen, und diese dann bestmöglich, unter sorgfältiger Bestimmung der Reductionsfactoren aus correspondirenden Beobachtungen, aus den andern Serien zu ergänzen, sondern namentlich auch dadurch, dass ich alle übrigbleibenden Lücken (im schlimmsten Falle durch Interpolation zwischen den nächstliegenden Beobachtungen) auszufüllen suchte, um möglichst richtige Monatsmittel zu erhalten. Ich werde die grosse Mühe nicht scheuen, nach und nach auch die früheren Jahrgänge in gleicher Weise umzurechnen, und dabei sowohl die seit der frühern Berechnung theils bereits erhaltenen, theils noch in Aussicht stehenden Beobachtungsreihen, als auch die sonst gemachten Erfahrungen zu verwerthen suchen. Für eine Reihe von Jahren, nämlich für alle Jahre seit Beginn meiner eigenen systematischen Beobachtungen im Jahre 1849, ist die Rechnung bereits ganz oder nahezu fertig, und ich hoffe in einer folgenden Mittheilung nicht unwichtige Bestimmungen veröffentlichen zu können, welche sich aus den neu erhaltenen Zahlenreihen zu ergeben scheinen. Für heute beschränke ich mich darauf mitzutheilen, dass ich z. B. für die Jahre

1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872

die neuen mittlern Relativzahlen

16,3 **7,3** 37,3 73,9 **139,1** 111,2 101,7

erhalten habe, in welchen sich das Minimum von 1867 und das Maximum von 1870 auf das Schönste abspiegeln. Um diese beiden Epochen möglichst genau zu fixiren, habe ich für diese Reihe von Jahren nicht nur die so eben mitgetheilten gewöhnlichen Jahresmittel berechnet, sondern auch die Mittel von jeden 12 aufeinander folgenden Monatsmitteln: es sind diess die in der beistehenden Tafel

Sonnenflecken-Relativzahlen und Variationen in Batavia.

Jahr und Monat	r	R	Jahr und Monat	r	R	v	V	V'	V-V'	Jahr und Monat	r	R
1866 I	23,5	22,8	1868 I	18,3	19,3	2,56	2,56	2,49	0,07	1870 I	107,0	110,0
— II	22,1	21,0	— II	20,3	21,5	2,57	2,56	2,53	0,03	— II	113,1	116,2
— III	20,0	19,4	— III	22,8	24,2	2,54	2,56	2,58	-0,02	— III	119,3	121,6
— IV	18,8	18,7	— IV	25,6	27,6	2,57	2,58	2,64	-0,06	— IV	123,9	127,5
— V	18,5	17,9	— V	29,6	31,7	2,58	2,62	2,72	-0,10	— V	131,1	134,0
— VI	17,2	16,8	— VI	33,8	35,5	2,67	2,71	2,79	-0,08	— VI	137,0	138,0
— VII	16,3	15,0	— VII	37,3	39,2	2,75	2,81	2,85	-0,04	— VII	139,1	139,6
— VIII	13,7	12,1	— VIII	41,1	42,9	2,88	2,92	2,92	0,00	— VIII	140,0	**140,5**
— IX	10,5	9,9	— IX	44,7	45,8	2,97	3,01	2,98	0,03	— IX	140,9	140,2
— X	9,2	8,7	— X	46,9	47,0	3,05	3,04	3,00	0,04	— X	139,5	139,6
— XI	8,2	7,8	— XI	47,2	50,4	3,02	3,08	3,06	0,02	— XI	139,7	138,5
— XII	7,4	6,8	— XII	53,7	56,9	3,15	3,19	3,18	0,01	— XII	137,2	135,4
1867 I	6,1	5,9	1869 I	60,1	61,4	3,24	3,27	3,27	0,00	1871 I	133,5	132,3
— II	5,8	5,4	— II	62,7	64,5	3,30	3,36	3,32	0,04	— II	131,1	129,3
— III	5,1	**5,2**	— III	66,4	68,0	3,43	3,44	3,39	0,05	— III	127,4	125,1
— IV	5,3	5,3	— IV	69,5	69,4	3,45	3,46	3,41	0,05	— IV	122,8	120,4
— V	5,3	5,3	— V	69,3	70,1	3,48	3,47	3,43	0,04	— V	118,0	116,3
— VI	5,3	6,3	— VI	70,8	72,4	3,46	3,50	3,47	0,03	— VI	114,5	112,9
— VII	7,3	7,9	— VII	73,9	74,6	3,54	3,58	3,51	0,07	— VII	111,2	110,8
— VIII	8,6	9,2	— VIII	75,3	77,6	3,62	3,61	3,57	0,04	— VIII	110,5	110,3
— IX	9,8	10,5	— IX	79,9	84,3	3,61	3,67	3,69	-0,02	— IX	110,0	107,8
— X	11,3	12,6	— X	88,8	93,7	3,73	3,83	3,86	-0,03	— X	105,5	103,0
— XI	13,9	14,9	— XI	98,7	101,7	3,93	3,95	4,01	-0,06	— XI	100,4	98,9
— XII	15,9	17,1	— XII	104,7	105,8	3,97	3,98	4,09	-0,11	— XII	97,3	98,0
	18,3			107,0		3,98					98,8	
			Mittlerer Werth						±0,05			

in der mit r überschriebenen Rubrik eingetragenen Zahlen, so dass die erste mit 23,5 das Mittel aus den Monaten 1865 VII—1866 VI, die zweite mit 22,1 das Mittel aus den Monaten 1865 VIII—1866 VII, die dritte mit 20,0 das Mittel aus den Monaten 1865 IX—1866 VIII, etc. gibt. Die mit R überschriebene Rubrik enthält sodann für jeden Monat das Mittel aus dem vorstehenden und nachfolgenden r, welches ich als Normalzahl für den betreffenden Monat bezeichnen möchte, und aus diesen Normalzahlen geht auf den ersten Blick hervor, dass

$$1867{,}2 \pm 0{,}1 \quad \text{und} \quad 1870{,}7 \pm 0{,}1$$

als definitive Epochen für das letzte Minimum und das letzte Maximum zu bezeichnen sind.

Ueber die eigentliche Ausnutzung dieser Normalzahlen werde ich bei Gelegenheit von Mittheilung längerer Reihen derselben eintreten, und jetzt nur noch eine Vergleichung beifügen, welche ich zwischen ihnen und den Angaben über die Declinations-Variationen in Batavia ($6^h\,58^m$; $-6^0\,11'$) in den „Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Batavia under the direction of Dr. P. A. Bergsma. Vol I. Batavia 1871 in 4" angestellt habe. Herr Bergsma hat aus den von Juli 1867 bis Juni 1870 stündlich angestellten Declinationsbestimmungen für jede Stunde die Monatsmittel berechnet, aus jeden 12 aufeinander folgenden Monatsmitteln wieder das Mittel gezogen, und je daraus auf die mittere tägliche Variation geschlossen, so dass diese letztern Werthe, welche in der vorstehenden Tafel unter v eingetragen sind, mit den von mir berechneten r vollständig correspondiren, — ja ich bin eigentlich gerade durch seine v zur Berechnung der r

veranlasst worden. Wie aus den r die R, so habe ich nun auch aus den v die V erstellt, und so für

1868 I—IV	die corr. Werthe $\Sigma R =$	92,6 und $\Sigma V =$	10,26
— V—VIII		149,3	11,06
— IX—XII		200,1	12,32
1869 I—IV		263,3	13,53
— V—VIII		294,7	14,16
— IX—XII		385,5	15,43

erhalten, mit deren Hülfe ich die Gleichungen

$$2,56 = a + 23,1 . b$$
$$2,76 = a + 37,3 . b$$
$$3,08 = a + 50,0 . b$$
$$3,38 = a + 65,8 . b$$
$$3,54 = a + 73,7 . b$$
$$3,86 = a + 96,4 . b$$

bilden konnte, welche mir unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate

$$a = 2,130 \qquad b = 0,0185$$

und somit für Batavia die Variationsformel

$$V = 2',130 + R . 0,0185 = 2',130\ (1 + 0,0087 . R) \quad \text{LIII.}$$

ergaben, nach welcher die in der Tafel unter V' eingetragenen Werthe berechnet sind, deren Vergleichung mit den V für die beobachteten und berechneten Werthe nur einen mittleren Unterschied von $\pm$ 0',05 ergibt. — Trotz des geringen Zeitraumes, auf welchen sich die vorliegenden Variations-Beobachtungen von Batavia beschränken, darf somit wohl angenommen werden, dass diese durch die aequatoriale Lage von Batavia besonders interessante Formel in der Folgezeit kaum mehr eine sehr bedeutende Veränderung erleiden wird. — Eine detaillirte Vergleichung zwischen den täglichen Variationen in Batavia und den täglichen Relativzahlen ist vorbereitet,

und soll, wenn sie irgendwie interessante Beziehungen ergeben wird, in einer spätern Mittheilung besprochen werden.

Herr Oberbibliothekar Dr. Sieber in Basel hatte die Güte mir zur Vergleichung mit dem in Nr. XXXII beschriebenen deutschen immerwährenden Kalender Regiomontan's einen ihm damit verwandt scheinenden alten Kalender der Basler-Bibliothek zu übersenden: Derselbe hat weder Titelblatt noch eigentliche Aufschrift, sondern beginnt mit einer Seite lateinischen Textes: „Notadū q. in isto libello habent duo Kalēdarij Unus docet festa p. Cysianū. Alius festa cū kl. id. et nonis | Ille cu Cysiano docet medium motum quinque planetarum | etc.", die eine kurze Inhalts-Uebersicht des Ganzen geben soll. Dann folgen für jeden Monat zwei, zum Theil deutsche, zum Theil lateinische Aufschriften zeigende Seiten, welche die Monatstage, die Jahrestage, die den immerwährenden Kalender charakterisirenden Buchstabenfolgen *Abcdefg*, *Abcdefg*, etc., den Cisiojanus (d. h. eine Folge verstümmelter Wörter, welche an die Folge der Festtage erinnern soll), hauptsächlich aber eine Art Planetentafeln enthalten, welche mit Zuziehung der auf weiteren 27 Seiten gegebenen Hülfstafeln (mit lateinischen Aufschriften) und Erklärungen (in deutscher Sprache) ermöglichen sollen, für jeden Tag der Jahre 1477 bis 1536 den mittleren und wahren Ort der fünf Planeten und des Drachenkopfes zu finden, und (etwa für den Parallel von Nürnberg) die Tageslänge und Mittagshöhe der Sonne, ihren Auf- und Untergang etc. zu bestimmen. Inwieweit diese Tafeln, deren genaueres, durch die Undeutlichkeit der Aufschriften und die sehr mangelhafte Redaction der Erklärungen erschwertes Studium kaum lohnen dürfte. mit den bekannten Ephemeriden Regiomontan's in Be-

ziehung stehen, ist mir nicht recht klar geworden; dagegen folgt ihnen dann ein zweiter, wieder für jeden Monat zwei Seiten in Anspruch nehmender Kalender, der nun allerdings mit dem von mir beschriebenen Regiomontan'schen der Zürcher-Bibliothek fast ganz identisch ist: Wie bei Jenem ist die Titelseite unbedruckt geblieben, — die Monatsseiten sind nach Anordnung und Inhalt fast identisch, nur dass der Basler nicht eben so scharfen hübschen Druck wie der Zürcher, auch nichts in roth hat, und in Kleinigkeiten, z. B. in Orthographie und Druckfehlern etwas abweicht; so hat er z. B.:

Sunne Steinbuck Setir Schutz etc.

wo der Zürcher-Kalender

Sonne Stainpock Stier Schötz etc.

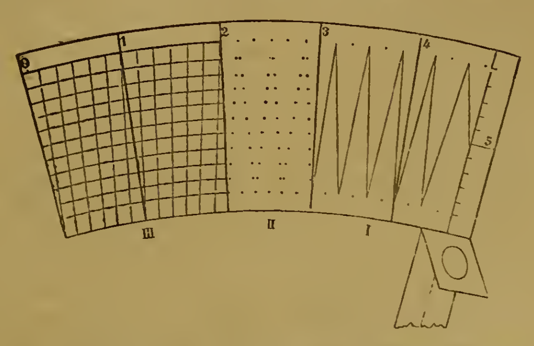
zeigt. Grössere Differenzen kommen in Anzahl und Beschaffenheit der folgenden Seiten vor, deren der Basler den 31 des Zürchers nur 26 entgegenzustellen hat. So nimmt z. B. bei dem Basler die „Tavel der lant und stede“ zwei Seiten statt Einer ein, indem sie zwar genau dieselben Orte und Lagen gibt, aber dann noch Hülfszahlen beifügt, welche es möglich machen sollen für jeden Ort die Angaben des Kalenders in Beziehung auf Tageslänge, Sonnenhöhe, etc. so zu corrigiren „als wer der kalender mit sinen taffelen uff das selb land gemacht“, jedoch entweder zum Theil unrichtig sind oder von mir nicht richtig aufgefasst werden; dafür ist dann Regiomontan's ganz schöne „Tavel zu wissen des tags lenge“ weggelassen, ebenso die Anleitung „Wie man ain Sunnur machen sal“, die zweite Instrumenttafel (*v.* XXXII Note 3), und noch einiges Andere, wogegen ein „Canan ober die XII huser“ Aufnahme gefunden hat. Was die Tafeln und Erklärungen betreffend die goldene

Zahl, die Sonntagsbuchstaben, die beweglichen Feste, die Länge von Sonne und Mond, etc. anbelangt, so sind sie wesentlich dieselben, nur dass z. B. bei dem Basler mehrere Initialien fehlen, -- die Darstellung der Finsternisse bedeutend plumper ist, — etc. Auch der Abschnitt „Von manigerlai verwandlung der stunden“, mit welchem das Zürcher-Exemplar abschliesst, ist da, und, wenn er auch nicht am Ende des Basler-Exemplares steht, so liesse sich diess einem, bei dem Mangel an Pagination leicht zu entschuldigenden Versehen des Buchbinders zuschreiben; dagegen besteht gerade hier ein Capital-Unterschied: Während nämlich Beide im Texte dieses Abschnittes bis und mit der Aufzählung der Wochentage und ihrer Regenten, d. h. bis und mit: „Den Freitag hat Venus“ ganz übereinstimmen, und nun der Zürcher-Kalender nur noch die wenigen Worte: „Also ist begriffen körczlich diss kalenders nucz und töglichait nach meinem slechten tewtsche und chlainem vermögen. M. Johan von köngsperg.“ aufweist, so fehlen diese, und namentlich also jede Namens-Unterschrift, dem Basler gänzlich, und statt abzuschliessen, macht er mit den Worten „und wen du sulche ungeliche stund weissst der planeten und wilt wissen was in einer jeden stund gut si zu don das vindes du gruntlich da hinden by den planeten, etc.“ noch den Uebergang zu einem 35 Seiten beschlagenden, mit den Worten „Hie fahet an eyn buch von der astronomie und von der speren lof, ouch der XII zeichen, und ouch von den VII planeten etc.“ beginnenden, in dem vorliegenden Exemplare offenbar durch den Buchbinder unrichtig eingeschalteten Anhange astrologischer Natur, der für uns alles Interesse's entbehrt. — Ob der eine oder andere Theil des vorliegenden Kalenders der Basler-

Bibliothek als Originalarbeit, oder das Ganze als durch Verstümmlung, Zusammenstopplung und Nachdruck entstanden zu betrachten ist, muss ich einstweilen unentschieden lassen, — doch neige ich mich vorläufig eher der letztern Ansicht zu.

Nachdem Jahrhunderte lang die Astronomen wesentlich auf dieselben instrumentalen Hülfsmittel verwiesen geblieben waren, welche schon die Griechen und Araber besassen, begann im letzten Viertel des sechszehnten Jahrhunderts auch auf diesem Gebiete eine schöpferische Periode; während noch kurz zuvor grössere Genauigkeit in der Winkelmessung nur durch Vergrösserung der Kreisradien erhältlich schien, und Monstre-Instrumente, wie z. B. der von den Gebrüdern Hainzel in Augsburg 1569 erbaute Quadrant von 17½ Fuss Radius, entstanden, begegnen wir nun wieder kleinern Kreisen, bei denen dann aber nach Analogie der sog. verjüngten Maasstäbe Transversaltheilungen auftreten, wie solche z. B. Rothmann im vierten Kapitel seines bereits früher erwähnten Manuscriptes „Observationum stellarum fixarum Liber primus" mit folgenden Worten beschreibt: „Die äusserst feine und scharfsinnige Unterabtheilung, welche von Tycho angewandt wird, hat uns Paulus Wittychius überbracht. Man bringt nämlich die Eintheilung in Grade auf zwei sehr sorgfältig gezogenen, parallelen, um einen Zoll von einander abstehenden Kreisen an, so dass also der Radius des obern um ein Zoll länger ist als der des untern. Hierauf werden die einzelnen Grade auf beiden Seiten mittelst Punkten in 6 Theile getheilt, und von einem Punkte zum andern Transversallinien gezogen, so dass jede Linie 10 Minuten beträgt. Der Theil des beweglichen Lineals, der stets zwischen diesen Zirkeln sich bewegt, ist ein Zoll breit und in zehn Theile getheilt. Wenn

daher bei der Beobachtung der Lineal an seinen Ort gebracht ist, so sieht man welchen Theil die Transversallinie an dieser Theilung erreicht, und findet so die einzelnen Minuten auf dem Lineal. Wenn dieser die Mitte eines Theiles trifft, so ist klar, dass sich daraus eine halbe Minute ergibt, etc.; daher erhält man mit unserem Instrumente nicht nur die einzelnen Minuten, sondern auch halbe, drittel, etc. — Damit jedoch diese scharfsinnige, nie genug gewürdigte Eintheilung von Tycho besser verstanden wird, so geben wir hier eine Handzeichnung, wie sie an unserm Quadranten ist[1]). Man



sieht hier mittelst des Lineals vier ganze Grade und drei ganze Linien abgeschnitten, d. h. 30 Minuten; die 4. Linie wird von oben gezählt (man zählt von oben oder unten, je nachdem die durchschnittene Linie oben oder unten anfängt) etwa in $5\frac{2}{3}$ geschnitten, also wird unser Bogen $4^0\ 35\frac{2}{3}{}'$ sein". Die theoretische Ungenauigkeit, für die Theilung der Winkel geradlinige Transversalen zu verwenden, kennt Rothmann ganz gut, sagt aber: „Wir, die wir die

[1]) Die Rothmannsche Figur entspricht der Abtheilung I beistehender Zeichnung; von den unter II und III enthaltenen kleinen Modificationen wird sofort die Rede sein.

Sache mittelst der Trigonometrie untersucht haben, fanden, dass der Winkel in der Mitte (bei der 5. Minute, wo der Fehler am grössten ist) nur um 3″ variren könne, was ganz unmerklich ist. Denn der Sinn und das Gesicht wird niemals dazu gelangen 3″ zu unterscheiden, wie man auch sehen mag. Es ist genug und mehr als genug, wenn wir Sechstel oder als Höchstes Zehntel von Minuten mittelst Instrumenten finden können. Die Alten verzweifelten schon an fünf ganzen Minuten, und Ptolemæus glaubte, es genüge, wenn man Winkel auf Grade genau erhalten könne: wie aus vielen seiner Stellen hervorgeht.“ — Es geht aus Obigem hervor, dass man in Kassel (etwa 1582) durch Wittich, der von Tycho herkam, mit der Transversaltheilung bekannt wurde, und in der That schreibt man auch die Erfindung derselben gewöhnlich Tycho zu, sich dabei auf einen vom 20. Januar 1587 datirten Brief desselben an Landgraf Wilhelm berufend, in welchem er (v. Tychonis Brahe Dani Epistolarum astronomicarum Liber I. Norib. 1601 in 4°″ pag. 62) selbst erzählt, dass er etwa 1561 die Transversaltheilung bei Geraden durch Hommel in Leipzig kennen gelernt und dann auf Kreisbogen angewandt habe. Da aber bekanntlich Tycho nicht selbst Schüler von Hommel war, sondern nur mit dessen Schüler Bartholomäus Scultetus verkehrte, so ist wohl in diesem Punkte eine directe Angabe dieses Letztern mehr werth als die indirecte von Tycho, und eine solche findet sich in dem Buche „Von allerlei Solarien, das ist, himmlischen Circeln und Uhren, etc. Jetzundt auffs new zugericht und perficirt durch Bartolomæum Scultetum. Görlitz 1572 in fol.“ Nachdem nämlich Scultetus, der in der Einleitung seines Lehrers Hommel mit grossem

Ruhme gedenkt, auf Pag. 5 seines Traktates einen direct in Grade und (nach Schema III in obiger Figur) durch Transversalen in Sechstelgrade abgetheilten Halbkreis abgebildet und einlässlich beschrieben, ferner auch angeführt hat, dass man in ähnlicher Weise noch weiter gehen, ja bis auf einzelne Minuten kommen könne, sagt er: „Solche angezeigte Form, den Circulum in Minuten zu theilen, haben vor zeiten im brauche gehabt die zwene fürtreffliche Mathematici, Georgius Purbachius und Joh. Regiomontanus, in welcher ehren und gedechtniss wir denn auch denselben modum allhie beschrieben, damit er auch zu unsern Zeiten nicht vergessen, sondern mehr in ubung bliebe und in brauch erhalten würde.“ Es geht also aus dieser Stelle wohl zum mindesten hervor, dass die Erfindung der Transversaltheilung wesentlich älteren Datums ist, als man bisdaher annahm, — dass Hommel dieselbe lehren mochte, aber auch nicht erst erfand, — und dass Tycho, der vielleicht die von Scultetus erhaltene Andeutung von dieser Methode längst wieder vergessen hatte, als ihn das Bedürfniss nach genauern Ablesungen zwang, nach neuen Mitteln zu suchen, höchstens das Verdienst hat, theils Wieder-Erfinder zu sein, theils dieser Methode praktisch allgemeinern Eingang verschafft zu haben. — In der berühmten Schrift „Tychonis Brahe Astronomiæ instauratæ mechanica. Norib. 1602 in fol.“ bildet Tycho in einem Anhange seine Theilungs-Methode selbst ab, und man sieht daraus, dass er, wie es im Schema II obiger Figur dargestellt ist, nicht eigentliche Transversallinien, sondern Transversal-Punkte anwandte, — während in der Rothmann'schen Beschreibung des Kassler-Quadranten die in I dargestellten ähnlich disponirten Transversallinien und,

worauf ich besonders Gewicht lege, die *Theilung auf dem beweglichen Radius* angebracht ist, anstatt wie in der durch III dargestellten ältern, und dann später wieder in allgemeinen Gebrauch gekommenen Weise diese Theilung durch concentrische Kreise besorgen zu lassen. Ich glaube daher das Schema I, dem ich entschieden weitaus den Vorzug geben würde, speciell als eine in Kassel gemachte, und also zweifelsohne *Bürgi* zu verdankende, später aber wieder vergessene Verbesserung bezeichnen zu sollen. — Dass übrigens die in Kassel und auf Hveen construirten Instrumente sich nicht nur durch diese Transversaltheilungen vor den frühern Instrumenten auszeichneten, auch nicht nur in Beziehung auf Visir-Vorrichtungen, etc. wesentliche Vorzüge besassen, sondern zum Theil nach ganz neuen Principien gebaut waren, ist gar nicht zu bezweifeln. So ist der von *Tycho* in dem eben citirten Werke beschriebene *Quadrans azimuthalis*, der aus einem getheilten horizontalen Kreise und einem sich über dessen Mittelpunkt drehenden getheilten verticalen Quadranten besteht, wohl das erste Instrument, bei welchem ein Winkel durch seine horizontale und seine verticale Componente bestimmt wurde, — oder, wie wir jetzt sagen würden, der älteste *Theodolit*. Derselbe wurde später auch von *Bürgi* construirt, wie uns eine der Randverzierungen seines Porträts zeigt, die jedoch zu klein ist, um auf ihr allfällige Verbesserungen bemerken zu können, welche der praktische Mann gewiss nicht anzubringen unterliess. Ferner ist der *Quadrans muralis* (sive Tichonicus) als das wohl älteste, speciell für Meridianbeobachtungen construirte Instrument zu erwähnen, der ohne Zweifel auch in Kassel, wo, wie wir bei einer

spätern Gelegenheit sehen werden, die Meridianbeobachtungen noch eine grössere Rolle als bei der von Tycho befolgten Methode spielten, gebraucht wurde, — und es könnte noch anderes beigefügt werden, sollte diess nicht genügen um die Verdienste jener Zeit um die instrumentalen Hülfsmittel hervorzuheben.

Nach Erfindung des Fernrohres im Anfange des 17. Jahrhunderts lag der Versuch nahe, dasselbe auch als Visirmittel mit den Instrumenten zu verbinden, oder letztere, wie man sich wohl auszudrücken pflegte, zu teleskopiren. Einer der Ersten, wo nicht der Erste, welcher diesen Versuch machte, war der bekannte Mathematiker Iean-Baptiste Morin in Paris, wie aus seiner Schrift „Longitudinum terrestrium necnon coelestium nova et hactenus optata scientia. Parisiis 1634 in 4°" ganz entschieden hervorgeht, — derselbe, welcher mit Ausnahme von Joseph Gautier in Aix, dem es schon (vergl. Zach in Corresp. astron. III 336) am 1. März 1611 gelungen war, mit dem Fernrohr Merkur noch nach Sonnenaufgang zu sehen, der erste gewesen zu sein scheint, welchem es gelang noch nach Sonnenaufgang Sterne zu sehen, auf welche er vor Sonnenaufgang ein Fernrohr eingestellt hatte; aber, da er nur ein „belgisches Teleskop" d. h. also kein Fernrohr mit einer reellen Bildfläche besass, in welcher sich irgend eine mikrometrische Vorrichtung oder auch nur irgend ein fester Vergleichungspunkt anbringen liess, so blieb ihm nichts übrig als die Dioptern beizubehalten, und das Fernrohr zu einfacher Verstärkung des Sehvermögens so auf dieselben zu legen, dass die Axe des Tubus der sog. „Linea fiduciæ" der Dioptern möglichst parallel war, wodurch offenbar kein wesentlicher Gewinn zu erzielen

war. — Solche mikrometrische Vorrichtungen glaubte zwar Zach schon bei Morin's Collegen Denis Henrion vermuthen zu müssen, weil derselbe einem kleinen Octavbande, dessen Druck im Juli 1630 vollendet wurde, den Titel „L'usage du Mécomètre" gegeben hatte; aber ich muss glauben, dass Zach dieses Buch (von dem man, beiläufig gesagt, 1677 eine neue Titel-Ausgabe veranstaltete, so dass also dieser jetzt so häufige Buchhändler-Kniff in Paris schon damals in Uebung gekommen war) nie in den Händen hatte, sonst hätte er sich bald überzeugt, dass dieser Mécomètre nichts weniger als ein Micromètre war, sondern ein, zunächst zur Bestimmung von Distanzen bestimmter, in Halbgrade und durch Transversalen noch bis auf 5′ getheilter Halbkreis mit Alhidade, auf dessen breiter Basis ähnlich wie bei dem Proportionalzirkel, über welchen derselbe Verfasser schon früher eine eigene Schrift „L'usage du compas de proportion. Paris 1616 in 8" veröffentlichte, Logarithmen, Sinus, Tangenten etc., aufgetragen sind, während den Raum zwischen Basis und Kreis eine Boussole einnimmt, — von einem wirklichen Mikrometer, geschweige von der Verbindung eines solchen mit einem Fernrohr, ist im ganzen Buche kein Wort zu finden. Dagegen ist es unzweifelhaft, dass der 1644 in der Schlacht bei Marston Moor als Parteigänger Karl I von England im schönsten Jugendalter gefallene William Gascoigne im Jahre 1640 die Durchmesser von Jupiter und Mars mit zwei durch Schrauben beweglichen parallelen Faden bestimmte, also wenigstens ein Fernrohr mit mikrometrischer Vorrichtung besass, wenn es auch nicht mit einem Winkelinstrumente verbunden sein mochte. — Den genauern Inhalt eines von Zach in Florenz aufgefundenen

Manuscriptes „Brevissimo discorso del telescopare gli strumenti geometrici“, welches der 1663 zu Florenz gestorbene Baumeister und Mechaniker Francesco Generini hinterliess, kenne ich nicht; aber es scheint Alles darauf hinzudeuten, dass erst Auzout und Picard etwa 1667 die Diopter erfolgreich durch Fernröhre mit Fadenkreuz zu ersetzen wussten. Da mir jedoch noch verschiedene Studien und Belege zur einlässlichen Würdigung dieses verdienstvollen Unternehmens fehlen, so glaube ich die betreffenden historischen Studien für eine spätere Gelegenheit zurücklegen zu sollen.

Während dieser ersten Versuche das Fernrohr auch für Messungs-Zwecke anwendbar zu machen, hatte Pierre Vernier, Castellan zu Ornans in der Franche-Comté und Generalmünzdirector der Grafschaft Burgund, den glücklichen Einfall das schon von Nonius in seinem berühmten Werke „De crepusculis. Olyssipone 1542 in 4“ ausgesprochene, aber von ihm noch nicht in praktisch brauchbarer Form angewandte Princip, man könne weitergehender Theilung auch verschiedene Theilung desselben Bogens substituiren, in so vortrefflicher Weise nutzbar zu machen, dass seine Erfindung in verhältnissmässig kurzer Zeit die Transversaltheilungen fast ganz verdrängte, — bis in die neueste Zeit, abgesehen von einzelnen grössern, auch noch mit sog. Ablesemikroskopen versehenen Instrumenten, allgemein und ausschliesslich benutzt wird, — und mit vollem Rechte auch immer mehr seinen Namen trägt, während sie früher aus Missverständniss häufig denjenigen des erwähnten Nonius[1])

[1]) Wie sich in die deutsche Ausgabe von Thomson und Tait's „Natural-Philosophy“ bei Anlass des Vernier I 371 die sonder-

führte. Sie besteht bekanntlich darin, dass man einer Theilung noch eine bewegliche Hülfstheilung beigibt, die so beschaffen ist, dass $n \pm 1$ Theile der Haupttheilung auf ihr nur n Theile ausmachen, also jeder ihrer Theile um $^1/_n$ grösser oder kleiner als ein Theil der Haupttheilung ist; wenn daher der Nullpunkt der Hülfstheilung oder des Vernier, welcher zugleich den Index darstellt, so zwischen zwei Theilstrichen der Haupttheilung steht, dass erst der m-te Theilstrich des Vernier mit einem Theilstriche der Haupttheilung zusammenfällt, so erhält man die sog. Ablesung, indem man dem Werthe des vorhergehenden Theilstriches $^m/_n$ zufügt. Vernier beschrieb dieselbe in seiner jetzt äusserst selten gewordenen, mir (wie die obigen Werke von Morin und Henrion) von der reichen Bibliothek in Göttingen anvertrauten Schrift „La construction, l'usage et les proprietez du quadrant nouveau de Mathematique. Brusselles 1631 in 8", welche er der spanischen Infantin Isabelle Claire Eugenie zueignete. Er sagt in dieser Widmung unter Anderm: „V. A. S. se peut souvenir comme le premier jour de ceste année j'eu l'honneur d'estre introduict par Mr d'Andelot son Maistre d'Hostel, pres de sa personne Royale; et que la nous fismes veoir à V. A. S. sur une carte le project d'un Instrument de Mathematique, de mon invention; de la grandeur d'un demy pied seulement; par lequel neantmoins on peut, avec une tres grande facilité, et fort exactement cognoistre toutes les mesures et observations du Ciel et de la Terre, jusques aux minutes. V. A. S. y prit plaisir, et

---

bare Angabe: „Wenn Längen bis zu Zehnteln eines Theiles der Scala bestimmt werden sollen, so müssen 10 Theile des Vernier gleich 9 Theilen der Scala sein; daher der Name „Nonius" einschleichen konnte, ist mir räthselhaft.

me commanda d'en faire dresser un sur du cuivre, et d'en rediger par escrit la description. Voicy Madame, le tesmoignage de mon obeissance et l'exécution de ses commandemments.“ Nachher deutet er an, dass auch schon andere Versuche zu gleichem Zwecke gemacht worden seien, und fährt dann fort: „Et bien que plusieurs Autheurs se soyent estudiez à démontrer telles spéculations, comme ont faict entre autres Clavius et Nonius, neantmoings il ne s'en peut rien tirer d'asseuré et de veritable en pratique. Ainsi que Thicho et autres l'ont recongneu, et moy mesme je l'ay maintes fois expérimenté. C'est pourquoy je prens la perfection de l'Instrument des divisions courantes qui accompagnent perpetuellement le rayon visuel, sans l'ayde desquelles il est impossible de le justifier, d'assigner un point prefix en la ligne du rayon, n'y de verifier les operations: ce que toute fois est tres-necessaire pour qualifier l'Instrument parfaict en sa fabrique. Le mien ayant tous ces advantages sur les autres, ce n'est pas sans subjet que je l'appelle nouveau, et de mon Invention. Et pour tel j'ose le presenter à V. A. S. Et à fin qu'elle soit servie de l'asseurance de mon dire; je luy representeray qu'à l'imitation de fue mon Pere, des mes jeunes ans, je me suis estudié particulierement à examiner toutes sortes d'Instruments, non seulement par speculations, mais par praticque en plusieurs commissions tres-importantes où j'ay eu l'honneur d'estre employé pour le service de sa Majesté en ce pays, et en Bourgongne, dont j'ay de tres-bons tesmoignages. J'ose donc esperer que vostre V. A. S. verra ce petit traicté d'un bon œil“. In dem Werke selbst empfiehlt Vernier einen Quadranten von 1′ Radius direct in Halbgrade zu theilen, und dann für den Vernier, welchen Er

Secteur mobile nennt, 31 solche Halbgrade in 30, wodurch man einzelne Minuten erhält, so dass ein solches Instrument mehr leistet, als die Alten bei einem Kreise von „14 coudées de grandeur“ erreichen konnten, und nach unserm Verfasser für alle terrestrischen Messungen genügende Genauigkeit gibt. Bei Quadranten von 6″, 2′ und 4′ Radius theilt er direct auf 1⁰, ¼⁰ und ⅛⁰, und erhält so, immer das Verhältniss 31:30 anwendend, Ablesungen auf 2′, 30″ und 15″. Bei 3″ Radius und einem Halbkreis, den er noch in einzelne Grade getheilt haben will, wendet er das Verhältniss 16:15 an, so dass er 4′ erhält. Bei 3″ Durchmesser und einem Vollkreise, der in 180 Doppelgrade getheilt wird, nimmt er 13:12, so dass er noch 10′ erhält. Grosse Instrumente von mehr als 4′ Radius verwirft er gänzlich, da ihre genaue Construction kaum mehr erreichbar sei. Noch mag angeführt werden, dass Vernier seinen Sector auch zur Untersuchung der Theilung anzuwenden empfielt, — dass er sein Princip ferner anwenden will, um an Sonnenuhren oder Räderuhren die Zeit genauer ablesen zu können, — etc. Auf den verhältnissmässig raschen Erfolg seines Hauptvorschlages ist bereits im Eingange hingewiesen worden, und es mag in dieser Hinsicht nur noch erwähnt werden, dass schon Morin denselben in seiner oben citirten Schrift von 1634 in Betracht zog.

Für die Geschichte der Erfindung der Röhrenlibelle durch Thévenot verweise ich auf die beiden Spezialartikel, welche ich derselben in der Zürcher-Vierteljahrsschrift (Jahrg. 1857, pag. 306—309 und Jahrg. 1871, pag. 49—51) gewidmet habe[1]. Einzig will ich beiläufig erwähnen, dass nach der oben

[1] Vergl. auch die Artikel von mir und Govi in den Jahrgängen 1869 und 1870 von Boncompagni's „Bulletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche.“

erwähnten Schrift von Scultetus früher für Bleiwage neben den Namen Bleyscheidt und Alpharium auch zuweilen der Name Libella gebraucht wurde. Dagegen will ich noch auf die Geschichte der Pendeluhr eintreten: Bekanntlich wird gewöhnlich Huygens das grosse Verdienst zugeschrieben das Pendel zuerst in die Räderuhren als regulirendes Princip eingeführt zu haben, und nur beiläufig bemerkt, dass auch Einzelne, obwohl muthmasslich unbegründet, dieses Verdienst für den viel frühern Bürgi in Anspruch nehmen wollten. In der That sprachen für Huygens seit jeher die unverfänglichsten Zeugnisse: Sein Patent auf Pendeluhren datirt vom 16. Juni 1657, und schon im folgenden Jahre erschien seine betreffende Schrift „Horologium. Hag. Com. 1658 in 4," der dann später noch sein classisches Hauptwerk „Horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes. Paris 1673 in fol." folgte, in welchem seine berühmten Untersuchungen über das Oscillationscentrum, über das einfache Pendel und seinen Gebrauch als Längenmass, über die Cycloide und das Cycloidalpendel, über die Centrifugalkraft, etc. enthalten sind, welche ganz abgesehen von all' seinen andern Verdiensten seinen Namen so lange mit Ehrfurcht zu nennen gebieten werden, als überhaupt die Pflege der exacten und inductiven Wissenschaften auf der Erde dauern wird. Zu Gunsten von Bürgi, der früher gar wenig bekannt war, konnten dagegen bis vor Kurzem keine eigentlichen Actenstücke, sondern nur mehr oder weniger glaubwürdige Erzählungen aus zweiter und dritter Hand producirt werden, welche z. B. Berthoud im ersten Bande seiner berühmten „Histoire de la mesure du temps par les horloges" in folgender Weise mittheilt: Nachdem

er zuerst auf Pag. 97 aus Bailly's Histoire de l'astronomie moderne (I 373) die Stelle „Juste Birge, Suisse et né en 1552, paraît avoir eu des talens distingués; il eut d'abord la plus grande réputation pour la construction des instrumens; il est l'inventeur du compas de proportion[1]... Kepler lui attribue la découverte des logarithmes.... Becker[2]) (Phys. subterr. édit. 1738, p. 489) a fait honneur à Juste Birge d'une découverte également importante, c'est celle du pendule et de son application aux horloges. Cette assertion paroît sans vraisemblance. Birge mériteroit moins d'éloges que de blâme d'avoir atteint cette invention, et de l'avoir laissé périr sans fruit et sans publicité; mais cette attribution, vraie ou fausse, montre l'idée qu'on avoit de son mérite, et l'estime de ses compatriotes, qui lui ont fait honneur de ces deux découvertes les plus belles et les plus utiles de l'esprit humain" wörtlich aufgenommen, und ihr die Note „D'après le caractère qui est donné à Juste Birge, il n'est pas invraisemblable qu'il ait découvert le pendule et l'ait appliqué aux horloges. Becker n'est pas le seul, comme on le verra ci-après, qui ait attribué à Juste Birge cette application; mais il ne l'a pas publiée, en sorte qu'il en a perdu tout le mérite" beigefügt, gibt er auf Pag. 98 wirklich noch folgende Erzählung: „Le Docteur Jean-Joachim Becher fit imprimer en 1680, en Angleterre, un livre portant pour titre, De novâ temporis demetiendi ratione theoria, qu'il dédia à la Société royale de Londres. Dans ce livre il dit que le comte Magalotti, résident à la cour de l'empereur, lui raconta toute l'histoire des

---

[1]) Richtiger gesagt, des Doppelzirkels mit beweglichem Kopfe oder des sogenannten Reductionscirkels.

[2]) Nicht Becker, sondern der nacherwähnte Joh. Joachim Becher.

pendules appliqués à l'Horlogerie, niant que M. Huygens de Zulichen y eût eu part; et qu'un nommé Treffler, horlogeur du père du grand-duc de Toscane d'alors, lui conta la même chose, lui ajoutant qu'il était le premier qui avoit fait à Florence une horloge à pendule, par l'ordre du grand-duc de Toscane, et sous la direction de Galileus à Galileo, mathématicien de son altesse, dont on transporta un modèle en Hollande; enfin, que le comte dont on vient de parler, dit de plus, qu'un nommé Gaspar Doms, Flamand et mathématicien de Jean-Philippe de Schonborn, dernier électeur de Mayence, lui avoit raconté qu'au temps de l'empereur Rodolphe (c'est à dire vers 1612), il avoit vu à Prague une horloge à pendule, faite par le fameux Justus Borgen (Juste Birge), mathématicien et horlogeur de l'Empereur, dont le grand Tycho-Brahé s'est servi dans ses observations astronomiques. Ainsi s'exprime Bécher. — On peut ajouter ce qui est rapporté par l'Académie del Cimento, savoir que l'on jugea convenable d'appliquer le pendule au mouvement de l'horloge, chose que Galileo trouva le premier, et que Vincentio Galilei, son fils, mit en pratique en 1649. Voy. Expér. de l'Acad. del Cimento. — Il n'y a pas d'autre réplique aux choses ci-dessus racontées par Bécher, comme témoin auriculaire, et à ce que l'Académie rapporte ensuite si expressément, sinon que M. Huygens, qui n'avoit pas moins de probité que de savoir, assure, en termes exprès, qu'il en fut l'inventeur; et que si Galilée eut une semblable idée, il ne l'avoit jamais perfectionnée. Il est d'ailleurs certain que cette invention n'a fleuri que jusqu'au temps que M. Huygens l'a publiée.“ Was Wunder, dass solche vage und mit Zweifeln wohl durchspickte Berichte keinen erheblichen Eindruck zu Gunsten

von Bürgi machten — noch eher sich einzelne Stimmen für Galilei hören liessen, — aber schliesslich die Waage ganz entschieden auf die Seite von Huygens auszuschlagen schien. In der neuesten Zeit dagegen, wo es mir gelungen ist wiederholt und schlagend nachzuweisen, dass Bürgi's Name mit den folgenreichsten Arbeiten und Entdeckungen seiner Zeit innig verbunden ist, hat nicht nur die früher ebenfalls etwas unbestimmte Contouren besitzende allgemeine Ansicht über die Leistungsfähigkeit dieses ungewöhnlichen Mannes eine feste Gestalt gewonnen, sondern es sind speciell zwei sichere Anhaltspunkte für Bürgis Verhältniss zur Erfindung der Pendeluhren aufgefunden worden: 1°. Habe ich in dem bereits oben erwähnten Manuscripte von Rothmann in dem dritten Capitel, welches „Descriptio Instrumentorum, quibus ad nostras observationes usi sumus" überschrieben ist, eine mir sehr wichtig scheinende Stelle gefunden. Nachdem nämlich Rothmann gesagt, dass sie (d. h. der Landgraf, Bürgi und er selbst) sich bei ihren Beobachtungen hauptsächlich dreier Instrumente, des Sextanten, des Quadranten und einer exakten „singula secunda temporis minuta" gebenden Uhr bedient haben, und sodann über Sextant und Quadrant das nöthig Scheinende beigefügt hat, fährt er fort: „Was nun aber unsere Uhren anbelangt, deren wir zu unseren Beobachtungen drei zur Hand haben, so wäre es zu weitläufig und mühsam dieselben zu beschreiben. Das aber wenigstens müssen wir erwähnen, dass die erste Uhr mittelst ihrer drei Zeiger nicht nur die einzelnen Stunden und Minuten, sondern auch die einzelnen Secunden angibt. Die Dauer einer Secunde ist nicht so sehr kurz, sondern kömmt der Dauer der kleinsten Note in einem mässig langsamen Liede gleich. Die Unruhe

(oder der Balancier) wird nicht auf gewöhnliche, sondern auf ganz besondere, neu erfundene Weise so getrieben, dass jede ihrer Bewegungen einer einzelnen Secunde entspricht[1]). Auch diess ist sehr eigenthümlich, dass wenn der Secundenzeiger mit der Hand bewegt wird, sich auch zugleich Minuten- und Stundenzeiger um den betreffenden Betrag verschieben; das gleiche ist der Fall, wenn der Minutenzeiger bewegt wird, während bei Bewegung des Stundenzeigers die übrigen Zeiger an ihren Orten verbleiben. Der Secundenzeiger hat auch einen eigenen Platz, während die beiden übrigen von demselben Centrum ausgehen." Wenn nun auch zu bedauern ist, dass Rothmann, der eben technischer Kenntnisse entbehrte, sich nicht noch etwas deutlicher über die Construction der von Bürgi gelieferten Uhr auszusprechen verstand, so geht jedenfalls aus obigem hervor, dass Letzterer schon in den ersten Achziger-Jahren des sechszehnten Jahrhunderts eine Secunden schlagende Uhr erstellt hatte, — auch wüsste ich mir nicht zu denken, auf was obige Beschreibung passen würde, als auf ein Secundenpendel. Wenn diess aber seine Richtigkeit haben sollte, so wäre somit Bürgi nicht nur der erste Ersteller der Pendeluhr, sondern wahrscheinlich sogar der erste Entdecker des Isochronismus des Pendels, welchen man sonst immer gewohnt war dem Jahre 1583 als eine Entdeckung von Galilei beizuschreiben. Und wenn auch noch nach dieser Mittheilung Jemand daran zweifeln wollte Bürgi

[1]) „Libramentum est seu (si germanica vox græce reddenda est) ἄπαυμα non vulgari sed singulari et noviter invento modo hinc inde impellitur, singulumque ejus momentum exprimit singulum secundum minutum."

wenigstens die erste Erstellung einer Pendeluhr zuschreiben zu müssen, so habe ich ihm 2°. zu sagen, dass eine der von ihm oder unter seiner Aufsicht gebauten Pendeluhren, — wenn auch vielleicht nicht gerade das nach Becher's Erzählung von Doms gesehene Exemplar, noch gegenwärtig zu existiren scheint. Herr Professor Edmund Weiss schrieb mir nämlich schon am 14. Februar 1872 aus Wien: „Sie waren so freundlich mir vor wenigen Tagen Ihren Vortrag über Johannes Kepler und Joost Bürgi zu senden, den ich mit um so grösserem Interesse gelesen habe, als ich eben vor Kurzem Gelegenheit hatte, in der hiesigen Schatzkammer eine von Bürgi verfertigte Kunstuhr näher durchzusehen. Sie ist in einem Gehäuse von Bergkrystall in Form einer indischen Pagode, zeigt Stunden, Minuten und Secunden, schlägt Stunden und Viertel, und macht auch die Phasen des Mondes und seine Aspekten sichtbar. Ferner enthält sie in ihrem obern Theile eine Himmelskugel wieder von Bergkrystall mit eingravirten Sternbildern und Hauptsternen, die sich in einem Tage herumdreht. Alles ist prachtvoll gearbeitet — Allein diess ist nicht das was ich Ihnen eigentlich schreiben wollte; ich fand noch etwas Anderes was für Sie vielleicht von einigem Interesse ist, und sich auf den Passus [1]) Ihrer Rede bezieht, es habe nach einer kaum begründeten Sage bereits Bürgi den Pendel als regulirendes Princip in die Uhren eingeführt. Es enthält nämlich die Schatzkammer ausser der oben erwähnten Kunstuhr von Bürgi noch zwei andere: die eine sehr ähnlich gebaut (nur nicht so complicirt, da sie einfach Stunden und Mi-

[1]) Ich hatte zur Zeit, wo ich jenen Passus redigirte, die Rothmann'schen Manuscripte noch nicht gesehen, und stand so noch ganz auf dem Standpunkte von Berthoud.

nuten zeigt, und erstere und Viertel schlägt) von Sneeberger in Prag aus dem Jahre 1606 (also wohl unter Bürgi's Aegyde gemacht), — die zweite, welche in der Ornamentik der Sneebergerischen fast gleichkommt, aber an der Unruhe ein vollkommenes kleines Pendel angebracht hat, dessen Linse sogar verschiebbar ist. Leider ist, so weit ich bis jetzt ermitteln konnte, weder Verfertiger noch Jahreszahl genannt und auch aus dem Inventar der Schatzkammer nichts darüber zu ermitteln: für mich jedoch existirt, dem ganzen Charakter der drei Uhren gemäss kein Zweifel, dass sie alle aus einer und derselben Zeit, nämlich jener zu der Bürgi in Prag weilte, stammen. Obwol diess wie Sie sehen nur eine subjective Ansicht ist, denke ich wird diese Notiz Sie vielleicht interessiren: ich dürfte sogar im Stande sein Ihnen in einiger Zeit eine gute Abbildung aller drei Uhren senden zu können, damit Sie selbst sich in dieser Sache ein Urtheil bilden können." — Letzteres Versprechen ist, wie es scheint, Herrn Professor Weiss noch nicht möglich gewesen zu realisiren; aber seine Beschreibung und Schlussfolgerung erlaubt mir nicht den mindesten Zweifel die erwähnte dritte Uhr in der k. k. Schatzkammer zu Wien als eine sei es von Bürgi selbst, sei es von einem seiner Gehülfen oder Schüler nach seiner Idee gebaute Pendeluhr zu betrachten, — und, obschon ich noch hoffe und wünsche die Acten nach und nach noch weiter vervollständigen zu können, glaube ich schon gegenwärtig aus den vorliegenden, die Becher'sche Erzählung vollkommen beglaubigenden Actenstücken den Schluss ziehen zu dürfen, dass Bürgi den Isochronismus des Pendels mindestens ebenso frühe als Galilei entdeckte,

— dass er sofort die Bedeutung dieser Entdeckung für Vervollkommnung der Uhren erkannte, — und mit dieser Entdeckung nicht (wie es ihm vorgeworfen werden wollte) hinter dem Berge hielt, sondern sie in der für ihn als Uhrmacher passendsten Weise dadurch publicirte, dass er eben Pendeluhren construirte und auf den Markt brachte. Dass seine Zeitgenossen den Werth dieser Pendeluhren nicht sofort hinlänglich erkannten — dass seine Entdeckung momentan wieder vergessen wurde, und von Huygens noch einmal gemacht werden musste, — das kann man doch vernünftiger Weise Bürgi nicht zur Last legen. Es muss also wohl Bürgi künftig als erster Ersteller der Pendeluhren genannt werden, — während Huygens einerseits als von ihm unabhängiger Wiedererfinder der Pendeluhren, und anderseits als derjenige zu betrachten ist, der sie auch theoretisch begründete.

Zum Schlusse mag noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen:

285) Beobachtete Sonnenflecken 1825 und 1826 von General-Lieutenanth von Both Exc. (Mss.)

Herr Professor Galle in Breslau hatte die Güte mir ein Heft zur Benutzung mitzutheilen, in welches General von Both in den Jahren 1825 und 1826 eine Reihe von Sonnenfleckenabbildungen mit vielem Fleisse eintrug, — zuweilen einige Notizen beifügend. Ich habe demselben, zur Vervollständigung der früher für diese Jahre gegebenen Beobachtungsreihen von Flaugergues, Tevel, Arago, Schwabe, etc., bestmöglich folgende, in der gewohnten Form gegebene Daten enthoben:

1825			1825			1825			1825			1825		
V	4	2.4	-	8	1.1	V	14	1.2	V	19	1.7	VI	2	1.5
-	5	1.1	-	10	1.1	-	15	1.5	-	20	1.5	-	3	1.2
-	6	1.1	-	11	1.1	-	17	1.5	-	21	1.5	-	5	1.4
-	7	1.1	-	13	1.2	-	18	1.5	-	22	1.–	-	7	1.3

1825

VI	11	1.2
-	12	1.2
-	13	0.0
-	14	0.0
-	15	1.5
-	16	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	19	0.0
VII	1	2.11
-	3	1.—
-	8	2.3
-	9	2.3
-	11	1.1
-	12	1.1
-	13	2.18
-	14	1.16
-	15	1.33
-	16	1.30
-	17	2.24
-	18	2.27
-	19	2.31
-	20	2.7
-	22	0.0
-	27	1.8
-	28	1.10
-	31	1.7
VIII	1	1.6
-	2	2.7
-	4	1.2
-	5	0.0
-	6	1.2
-	7	1.2

1825

VIII	8	1.2
-	9	1.2
-	10	1.2
-	11	1.2
-	12	1.2
-	13	1.2
-	14	1.2
-	15	3.17
-	19	3.17
-	20	3.23
-	23	2.11
-	24	3.7
-	25	3.7
-	26	3.6
-	27	4.13
-	28	2.4
-	31	0.0
IX	1	0.0
-	2	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	5	3.8
-	10	2.—
-	11	1.1
-	12	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	15	0.0
-	16	1.2
-	17	1.2
-	18	1.—
-	19	2.6
-	20	2.6

1825

IX	21	2.5
-	22	3.10
-	23	2.7
-	27	2.10
-	28	1.6
-	30	0.0
X	1	2.5
-	2	2.4
-	3	2.3
-	4	2.5
-	5	2.6
-	6	2.5
-	7	0.0
-	8	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	24	2.3
-	27	2.3
-	31	0.0
XI	9	1.2
-	11	1.2
XII	3	1.4
-	12	1.1
-	13	1.2
-	14	1.1
-	15	1.1
-	16	1.1
-	17	1.1
-	19	2.4
-	20	3.6
-	21	3.20
-	22	3.16

1825

XII	23	3.15
-	31	0.0

1826

I	5	2.5
-	6	1.4
-	7	1.7
-	8	2.8
-	9	2.8
-	10	2.3
-	13	1.1
-	14	1.1
-	16	1.1
-	23	1.1
-	28	0.0
-	31	1.10
II	2	1.2
-	3	1.1
-	4	1.1
-	5	2.5
-	6	1.3
-	7	2.7
-	10	1.4
-	11	1.6
-	12	1.5
-	14	1.2
-	15	1.3
-	16	1.3
-	17	1.3
-	18	1.4
-	22	1.1
-	26	1.9
-	27	1.7

1826

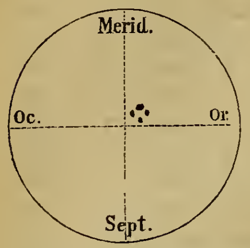
III	1	1.4
-	2	2.10
-	3	2.23
-	4	2.21
-	5	2.38
-	6	2.19
-	7	2.21
-	8	2.21
-	9	1.18
-	12	2.3
-	13	2.5
-	14	3.3
-	18	3.16
-	19	3.18
-	21	3.16
-	22	3.20
-	29	0.0
-	30	1.1
IV	2	1.2
-	7	1.2
-	8	1.2
-	9	1.1
-	12	2.3
-	15	2.5
-	20	0.0
-	21	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	27	1.—
-	28	1.—
-	30	3.—

Die von Both beigefügte Bemerkung: „Vom 1. May 1825 bis zum 1. May 1826 hat die Sonne also 293 Tage Flecken und 72 Tage keine Flecken gehabt,“ ist werthlos, da sie auf der unzulässigen Annahme beruht, es könne aus den Tagen vor und nach einer trüben Periode auf den Fleckenstand während derselben geschlossen werden.

286) Macula in Sole anno 1678 Maji 24 in meridie.

Obige Aufschrift steht auf einem „pag. 246“ überschriebenen Figuren-Täfelein, das mir zufällig in die Hände fiel, über der beistehend reproducirten Figur. Was für einem kleinen Buche

in 16 dieses Täfelein zugehört, ist mir bis jetzt unbekannt geblieben; aber die dadurch constatirte Fleckenbeobachtung, welche



ganz gut mit der Angabe des Journal des Scavans (v. Lit. 134) übereinstimmt, es habe die Sonne 1678 V 24 vier Flecken gehabt, und dieselben sogar näher präcisirt, macht dasselbe um so werthvoller, als nun mit Sicherheit für

1678 V 24 der Fleckenstand 1.4

angenommen werden darf, und so zu den wenigen vollständigen Fleckenstands-Angaben aus jener Zeit wenigstens wieder Eine hinzutritt.

287) H. J. Klein, Ueber die Beziehung der Sonnenfleckenperiode zu den Cirruswolken (Astr. Nachr. 1915).

Nachdem Herr Klein meine betreffende Untersuchung in Nr. 30 der Mittheilungen erwähnt, fährt er fort: „Herr Professor Wolf hat aber seiner Rechnung nur die unmittelbar beobachteten Summen der Cirrushäufigkeit in den einzelnen Jahren zu Grunde gelegt, während ich in der ebengenannten Abhandlung (Zeitschrift der österreich. Ges. für Meteor. 1872. Nr. 13) gezeigt, dass diese Zahlen noch einer Correction bedürfen, die von der Anzahl der Tage mit bedecktem Himmel in den einzelnen Jahren abhängt. Diese corrigirten Zahlenwerthe sind erst die eigentlichen Relativzahlen für die jährliche Häufigkeit der Cirrusgebilde. Sie weichen von den direct erhaltenen Summen im allgemeinen nicht bedeutend ab, aber doch immer in dem Sinne, dass dadurch der parallele Gang mit den Relativzahlen der Sonnenflecke noch klarer hervortritt. Ich habe daher mit diesen definitiv bestimmten Werthen die Rechnung wiederholt und nach der Methode der kl. Quadr. folgende Formel für die jährliche Häufigkeit h der Cirruswolken gefunden in welcher Σr die Fleckenrelativzahl bedeutet:

$$h = 111{,}5 + 0{,}262 . \Sigma r$$

Folgende Tafel enthält die Vergleichung zwischen den berechneten und durch Beobachtung erhaltenen Werthen:

	Σr	Cirri		Diff.
		Beob.	Ber.	
1850—52	178.6	380	381	— 1
1853—55	63.6	341	351	— 10
1856—58	76.7	334	354	— 20
1859—61	272.4	389	405	— 16
1862—64	150.9	471	374	+ 97
1865—67	58.0	321	349	— 28
1868—70	263.9	377	403	— 26

Die Summe der Fehlerquadrante beträgt bei Wolf 18679, in der vorstehenden Rechnung, unter Zugrundelegung der definitiven Werthe ist sie auf 11626 vermindert. Es ergiebt sich hieraus, dass sowohl die von mir an den unmittelbar erhaltenen Summen angebrachte Correction ihre Berechtigung hat, wie auch, dass in der That ein paralleler Gang zwischen der Häufigkeit der Sonnenflecke und der Cirrusgebilde unserer Athmosphäre besteht.“ — Obschon die von Herrn Klein und mir aus der Vergleichung gezogenen Schlüsse, auf die es ja natürlich zunächst ankömmt, total übereinstimmen, muss ich mir dennoch folgende Begründung meiner Berechnung beizufügen erlauben: Ich habe mich absichtlich an die aus den Beobachtungen von Herrn Garthe unmittelbar hervorgehenden und nicht an die von Herrn Klein daraus berechneten Zahlen gehalten, da mir das Prinzip dieser Berechnung nicht einleuchtend genug erschienen war. So sehr ich natürlich mit der von Herrn Klein derselben vorangestellten Bemerkung: „Die Cirrusbeobachtungen leiden unter dem Umstande, dass bisweilen die tiefer schwebende Wolkendecke die Sichtbarkeit behindert,“ einverstanden war, so befriedigte mich dennoch der von ihm gewählte Modus „diesen Einfluss der Himmelsbedeckung möglichst zu eliminiren“ nicht vollständig, da er ihn in einzelnen Fällen darauf führte, die beobachtete Anzahl zu verkleinern. So z. B. wurden 1859—1861 von Herrn Garthe trotz zuweilen störenden tiefern Wolken 475 Cirri notirt, und dann durch Herrn Klein in Folge seines Eliminationsmodus diese Zahl auf 389 reducirt, — und das wollte mir

nicht behagen, obschon es allerdings für die Untersuchung des paralellen Ganges nicht auf die Wahl des Nullpunktes ankömmt. — Zum Schlusse noch die unerhebliche Berichtigung, dass Herr Klein in seiner Formel Σr durch r hätte ersetzen sollen.

288) Observations des déclinaisons de l'aiguille aimantée faites à 7^h 30^m du matin à l'observatoire de la marine, à Toulon, depuis l'année 1866. Note de M. Pagel (Compt. rend. 1871 X 9).

Herr Pagel theilt neben einer Reihe von absoluten Declinationsbestimmungen auch folgende Monatsmittel der aus stündlichen Beobachtungen geschlossenen Variationen mit:

Monate	Variationen				
	1867	**1868**	**1869**	**1870**	**1871**
I	4′ 52″	3′ 38″	4′ 17″	6′ 14″	7′ 7″
II	6 7	5 3	6 39	9 23	10 3
III	8 21	8 27	9 51	13 54	13 51
IV	9 43	12 43	14 7	15 18	15 49
V	9 5	10 15	13 34	16 9	14 29
VI	9 45	10 3	14 28	15 2	16 8
VII	9 37	10 37	14 8	15 43	14 5
VIII	8 47	11 5	12 44	14 29	—
IX	8 8	9 46	11 55	14 19	—
X	6 8	7 3	9 32	12 49	—
XI	3 49	5 1	6 34	10 20	—
XII	2 23	3 56	5 19	6 1	—
Jahr	7′,17	8′,20	10′,27	12′,47	—

und macht dabei, im Anschlusse an meine (zwar nicht erwähnten) betreffenden Untersuchungen, auf den parallelen Gang der mittlern jährlichen Variation mit der Häufigkeit der Sonnenflecken aufmerksam.

289) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1872 (Fortsetzung zu 274).

Ich habe in Fortsetzung meiner Beobachtungen im Jahre 1872 folgende Zählungen erhalten:

1872			1872			1872			1872			1872		
I	1	2.5	II	26	2.—	IV	17	6.26	-	12	7.25	-	29	4.10
-	2	4.10	-	27	2.—	-	20	3.—	-	13	7.23	-	30	5.15
-	4	4.15	-	28	6.35	-	21	4.11	-	14	6.27	-	31	6.18
-	5	4.14	-	29	7.33	-	22	6.17	-	15	5.21	VIII	1	4.13
-	7	3.9	III	1	6.26	-	23	6.17	-	16	5.21	-	2	4.25
-	8	1.—	-	3	6.15	-	24	5.23	-	17	4.17	-	4	6.27
-	9	4.9	-	4	6.11	-	25	4.27	-	18	5.15	-	5	7.26
-	10	2.—	-	5	5.11	-	26	4.17	-	19	6.11	-	6	7.25
-	11	4.15	-	6	3.7	-	27	4.17	-	21	6.11	-	7	7.25
-	13	5.21	-	7	3.4	-	28	4.15	-	22	7.10	-	8	6.24
-	15	4.17	-	8	3.5	-	29	5.12	-	23	6.11	-	9	7.27
-	16	1.—	-	9	2.4	-	30	4.13	-	24	6.8	-	10	7.29
-	17	2.—	-	12	2.4	V	1	5.19	-	25	6.10	-	11	3.—
-	18	4.10	-	13	3.3	-	2	4.13	-	27	6.10	-	12	7.19
-	19	3.17	-	14	2.2	-	3	4.18	-	29	5.21	-	13	7.17
-	20	4.19	-	15	2.2	-	4	7.24	-	30	5.26	-	14	5.13
-	21	4.24	-	16	2.2	-	7	8.18	VII	1	6.23	-	15	4.11
-	22	3.14	-	17	2.3	-	8	5.12	-	2	5.16	-	16	4.8
-	23	3.16	-	18	4.7	-	11	4.9	-	3	5.17	-	17	3.12
-	25	3.7	-	20	6.11	-	12	3.—	-	4	6.18	-	18	3.14
-	26	3.7	-	21	7.13	-	13	3.6	-	5	5.14	-	19	3.10
-	27	3.7	-	23	8.22	-	14	4.10	-	6	5.12	-	20	3.7
-	28	3.8	-	24	6.14	-	15	3.9	-	7	5.17	-	21	4.13
-	30	4.29	-	26	6.19	-	16	4.9	-	8	6.23	-	23	3.14
-	31	6.30	-	27	7.24	-	17	4.11	-	10	8.51	-	25	5.15
II	1	6.29	-	28	6.25	-	18	4.12	-	11	7.45	-	26	4.13
-	2	7.39	-	29	6.25	-	19	4.19	-	12	7.48	-	27	4.12
-	3	7.31	-	30	3.—	-	20	6.23	-	13	7.43	-	28	2.6
-	4	8.28	-	31	6.13	-	21	2.—	-	14	6.28	-	29	2.2
-	5	7.22	IV	1	7.21	-	23	7.29	-	15	5.22	-	30	2.5
-	6	7.29	-	2	6.13	-	24	7.27	-	16	4.15	-	31	4.7
-	8	7.29	-	3	6.8	-	26	6.13	-	17	4.12	IX	1	4.9
-	9	7.33	-	4	5.10	-	27	5.15	-	18	5.16	-	2	4.14
-	10	7.27	-	7	5.11	-	28	7.18	-	19	5.12	-	3	4.16
-	12	6.24	-	8	5.11	-	29	8.25	-	20	5.8	-	4	3.13
-	14	5.15	-	9	5.7	-	31	9.23	-	21	5.6	-	5	4.23
-	17	4.17	-	10	3.—	VI	3	7.21	-	22	4.5	-	6	4.21
-	18	3.12	-	11	4.20	-	6	3.9	-	23	5.11	-	7	6.26
-	19	4.6	-	12	4.13	-	7	4.13	-	24	4.5	-	8	6.23
-	20	3.5	-	13	6.16	-	8	6.22	-	25	4.6	-	9	7.26
-	21	4.11	-	14	5.14	-	9	6.25	-	26	4.7	-	10	9.19
-	22	5.13	-	15	6.21	-	10	5.15	-	27	4.6	-	12	5.20
-	23	5.17	-	16	5.18	-	11	8.36	-	28	5.9	-	13	7.24

1872			1872			1872			1872			1872		
IX	14	6.19	X	2	8.28	X	26	7.15	XI	16	6.23	XII	8	7.21
-	15	6.20	-	3	5.—	-	27	6.13	-	17	6.15	-	10	5.10
-	16	6.26	-	8	4.13	-	29	5.4	-	19	6.29	-	13	5.10
-	17	5.29	-	10	4.13	-	30	5.14	-	20	4.—	-	14	5.7
-	18	4.24	-	11	6.13	-	31	4.8	-	21	5.28	-	15	5.8
-	20	5.22	-	13	5.19	XI	1	4.5	-	22	4.33	-	16	4.5
-	21	5.11	-	15	3.9*	-	2	3.5	-	23	5.30	-	18	3.5
-	22	5.11	-	16	3.9*	-	3	4.4	-	24	5.31	-	19	4.13
-	23	5.7	-	17	2.—	-	4	5.9	-	25	4.27	-	20	3.10
-	24	5.9	-	18	1.—	-	6	4.22	-	27	4.11	-	21	1.—
-	25	5.9	-	19	5.15	-	7	4.25	-	28	5.14	-	22	3.7
-	26	8.23	-	20	5.11	-	8	5.28	-	29	5.14	-	26	4.5
-	27	8.20	-	21	5.8	-	9	6.29	-	30	5.14	-	27	4.7
-	28	8.22	-	22	4.7	-	13	3.—	XII	2	4.19	-	29	2.—
-	29	7.18	-	23	4.8	-	14	6.18	-	3	4.17	-	30	4.16
X	1	9.27	-	24	4.9	-	15	4.13	-	7	5.11	-	31	5.24

Die mit * bezeichneten Beobachtungen sind auf Ausflügen mit einem kleinen Taschenfernrohr angestellt, und werden mittelst des Factors $^3/_2$ den übrigen homogen gemacht.

290) Robert Billwiller, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1872 (Fortsetzung zu 275).

Herr Billwiller hat in Fortsetzung seiner Beobachtungen im Jahre 1872 folgende Zählungen gemacht:

1872			1872			1872			1872			1872		
I	19	4.40	III	8	6.33	V	7	9.80	VII	6	6.42	VIII	17	3.30
-	25	4.30	-	12	2.10	-	15	6.35	-	10	12.125	-	20	2.12
-	30	6.51	-	16	2.8	-	24	9.47	-	11	11.85	-	21	4.32
-	31	6.62	-	27	7.48	-	30	10.80	-	19	7.35	-	23	4.55
II	1	7.65	-	28	10.70	-	31	11.95	-	21	6.30	IX	12	6.74
-	3	8.86	IV	9	6.24	VI	7	5.52	-	23	5.25	-	13	7.66
-	9	7.75	-	11	4.44	-	8	7.57	-	24	4.20	-	14	6.85
-	10	7.80	-	12	6.52	-	11	8.78	-	25	4.18	-	17	6.60
-	17	5.30	-	13	6.59	-	15	6.57	-	26	4.24	-	18	6.77
-	20	4.17	-	21	6.45	-	17	5.30	-	27	5.30	-	21	5.55
-	28	8.80	-	26	6.70	-	19	6.27	-	28	5.36	-	24	7.30
-	29	8.75	-	27	7.75	-	22	7.45	VIII	8	5.48	-	26	9.55
III	5	7.30	V	2	7.87	-	28	7.50	-	15	4.28	-	27	10.67
-	6	5.25	-	3	8.95	VII	5	5.35	-	16	5.25	-	29	8.65

1872			1872			1872			1872			1872		
X	1	10.82	X	23	5.38	XI	1	4.25	XI	16	6.—	XII	3	5.51
-	11	5.35	-	24	6.30	-	2	4.22	-	23	5.67	-	13	6.47
-	16	6.58	-	26	8.54	-	7	6.95	-	25	4.68	-	20	4.30
-	19	6.35	-	31	5.36	-	15	6.70	-	28	6.45	-	31	5.56
-	21	7.25												

291) Wochenschrift für Astronomie, etc. herausgegeben von Professor Heis in Münster. Jahrgang 1872—1873 (Fortsetzung zu 276).

Herr Weber in Peckeloh hat in Fortsetzung seiner Beobachtungen im Jahre 1872 folgende Zählungen gemacht:

1872			1872			1872			1872			1872		
I	1	3.39	II	4	9.215	III	14	2.3	IV	24	4.200	V	27	10.114
-	2	5.47	-	5	9.191	-	15	2.6	-	25	5.144	-	28	10.110
-	3	5.44	-	6	9.230	-	16	2.4	-	26	7.134	-	29	11.171
-	5	7.100	-	7	9.239	-	18	5.25	-	27	6.123	-	30	9.175
-	6	9.109	-	8	9.211	-	19	10.76	-	28	6.90	-	31	9.184
-	7	7.110	-	10	7.195	-	22	14.175	-	29	4.85	VI	1	13.178
-	8	6.105	-	11	7.193	-	24	11.150	V	1	5.102	-	2	14.193
-	10	5.95	-	12	8.149	-	26	7.235	-	2	7.173	-	3	11.140
-	11	5.95	-	14	11.150	-	27	8.246	-	3	7.205	-	4	9.85
-	12	7.115	-	15	7.110	-	29	9.190	-	4	8.180	-	5	7.65
-	13	7.130	-	16	5.52	-	30	9.185	-	5	9.203	-	7	5.116
-	14	7.125	-	17	5.45	-	31	11.160	-	6	10.155	-	8	8.125
-	16	7.125	-	18	6.45	IV	1	11.149	-	7	11.145	-	9	8.165
-	17	7.120	-	19	5.44	-	2	10.120	-	8	9.161	-	10	9.203
-	18	7.148	-	22	4.78	-	3	7.63	-	9	8.120	-	11	9.203
-	19	8.166	-	24	7.160	-	4	7.50	-	10	5.10	-	12	8.160
-	20	8.170	-	25	7.190	-	7	8.38	-	11	6.90	-	13	9.153
-	21	8.160	-	27	8.240	-	9	5.38	-	12	7.86	-	14	8.155
-	22	7.121	-	28	7.275	-	10	6.80	-	13	7.69	-	15	6.163
-	23	6.87	III	2	9.132	-	11	6.123	-	41	7.91	-	16	6.110
-	24	6.89	-	3	8.106	-	12	7.123	-	15	6.101	-	17	6.92
-	25	5.92	-	4	9.111	-	13	8.145	-	16	4.87	-	18	6.81
-	26	5.70	-	5	8.47	-	14	7.99	-	17	5.133	-	19	5.61
-	26	4.67	-	6	5.27	-	15	9.112	-	18	3.134	-	20	7.56
-	28	6.80	-	7	4.11	-	17	8.122	-	19	6.154	-	21	6.74
-	29	6.116	-	8	4.20	-	18	9.185	-	20	8.195	-	22	7.80
-	30	6.139	-	9	6.45	-	19	10.222	-	22	8.231	-	23	7.78
-	31	6.160	-	10	4.40	-	20	10.200	-	23	8.259	-	24	8.86
II	1	6.210	-	11	2.23	-	21	10.187	-	24	9.189	-	25	7.66
-	2	10.213	-	12	3.12	-	22	8.195	-	25	9.122	-	26	7.71
-	3	10.225	-	13	3.9	-	23	7.213	-	26	12.108	-	27	8.73

1872			1872			1872			1872		
VI	28	8.91	VIII	7	9.190	IX	22	8.130	XI	11	7.271
-	30	7.150	-	8	9.165	-	23	9.128	-	12	4.285
VII	1	7.201	-	12	8.153	-	24	9.115	-	13	8.261
-	2	6.180	-	13	8.108	-	25	9.119	-	14	8.177
-	3	7.189	-	15	7.105	-	26	10.125	-	15	5.147
-	4	7.145	-	16	5.66	-	28	11.148	-	16	7.157
-	6	8.140	-	17	6.62	-	29	12.148	-	17	8.142
-	7	7.156 *)	-	18	4.60	-	30	12.151	-	18	9.185
-	8	9.150	-	19	4.45	X	3	10.173 **)	-	19	8.201
-	9	9.165	-	20	5.54	-	6	11.155	-	20	7.226
-	19	14.205	-	21	7.65	-	7	11.146	-	21	6.235
-	11	13.260	-	22	7.118	-	8	9.93	-	23	5.271
-	12	9.280	-	23	6.115	-	9	6.72	-	24	5.223
-	13	12.280	-	24	8.110	-	10	6.97	-	25	4.180
-	14	10.240	-	25	8.85	-	11	7.118	-	26	5.170
-	16	7.223	-	26	7.85	-	12	7.111	-	27	7.152
-	17	7.218	-	27	6.60	-	13	8.133	XII	1	3.206
-	18	7.160	-	29	6.22	-	16	7.152	-	2	6.245
-	19	8.116	-	30	6.23	-	17	6.160	-	4	6.235
-	20	6.66	-	31	6.35	-	18	9.179	-	6	7.145
-	21	6.21	IX	2	6.79	-	19	9.91	-	9	9.125
-	22	5.13	-	3	6.110	-	20	7.64	-	12	6.153
-	23	4.11	-	4	6.115	-	21	7.45	-	13	6.150
-	24	5.35	-	5	5.140	-	22	7.59	-	18	4.40
-	25	4.36	-	6	7.156	-	24	6.62	-	19	3.50
-	26	4.29	-	7	8.172	-	25	6.70	-	21	4.64
-	27	4.25	-	8	9.170	-	26	8.90	-	22	4.40
-	28	6.41	-	9	8.161	-	27	9.97	-	23	3.27
-	29	5.91	-	10	10.143	-	29	7.115	-	24	3.16
-	30	7.99	-	12	7.140	-	30	6.103	-	26	5.23
-	31	7.119	-	13	7.153	XI	1	6.57	-	27	6.45
VIII	1	6.125	-	14	6.120	-	2	6.25	-	28	6.60
-	1	6.174	-	15	6.128	-	3	6.30	-	29	6.102
-	3	8.196	-	17	7.174	-	4	5.43	-	30	7.152
-	5	9.238	-	19	14.153	-	7	4.137	-	31	7.225
-	6	9.198	-	21	9.169	-	9	7.185			

*) VII 7 werden für die Nordseite der Sonne 362 Flecken aufgeführt, was nicht nur beinahe absolut, sondern namentlich gegenüber den für die Tage vor und nach gegebenen entsprechenden Zahlen 45 und 35 ganz abnorm ist; ich habe daher geglaubt hier einen Druckfehler annehmen und diese Zahl auf 36 reduciren zu dürfen, was sodann mit 120 von der Südseite zusammen 156 ergab.

**) Die Beobachtungen im letzten Quartale wurden mir

292) Wochenschrift für Astronomie, etc. herausgegeben von Professor Heis in Münster. Jahrgang 1872—1873.

Herr Professor Heis theilt mit, dass in Münster auf seine Veranlassung durch einen seiner Schüler folgende Fleckenzählungen gemacht worden seien:

1872			1872			1872			1872		
V	1	4.32	VI	18	2.19	VIII	8	8.64	X	18	8.64
-	2	4.25	-	19	2.22	-	9	11.56	-	19	8.56
-	12	4.9	-	20	3.19	-	10	9.39	-	20	7.25
-	14	4.16	-	23	5.20	-	11	4.23	-	22	4.21
-	15	5 32	-	24	4.18	-	13	6.46	-	24	5.24
-	16	4.39	VII	7	6.46	-	14	7.52	-	26	10.45
-	17	2.42	-	10	9.83	-	15	4.16	-	27	5.30
-	20	3.98	-	11	9.64	-	16	5.26	-	29	3.27
-	23	7.56	-	12	8.112	-	17	6.24	XI	1	3.17
-	24	7.47	-	16	6.58	-	18	5.35	-	4	3.18
-	25	7.26	-	17	7.65	-	20	6.24	-	7	5.71
-	26	6.32	-	18	6.22	-	21	6.35	-	11	4.128
-	28	7.24	-	20	3.14	-	24	7.47	-	14	8.70
-	29	9.68	-	21	1.11	-	25	6.24	-	16	9.41
-	30	10.52	-	22	1.3	-	26	4.28	-	17	8.65
VI	2	5.68	-	23	1.5	-	27	6.25	-	21	4.130
-	3	5.37	-	24	2.10	-	28	4.24	-	23	4.81
-	8	4.47	-	25	2.10	X	8	5.36	-	26	4.46
-	12	4.43	-	26	1.13	-	10	5.36	-	27	4.59
-	14	4.33	-	27	2.8	-	11	4.25	XII	6	9.37
-	15	3.31	-	28	3.17	-	12	4.25	-	8	8.32
-	16	4.26	-	29	3.24	-	13	7.28	-	12	6.36
-	17	3.21	VIII	4	7.72 *)	-	16	4.56			

293) Sonnenfleckenbeobachtungen in Athen im Jahre 1872. Aus einem Schreiben von Jul. Schmidt, datirt: Athen 1873 I 2.

Herr Director Jul. Schmidt hat im Jahre 1872 folgende Fleckenzählungen erhalten:

---

durch Herrn Prof. Heis in Münster auf meine Bitte vor dem Abdrucke im Mss. mitgetheilt.

*) Die Beobachtungen von August bis Ende Jahres wurden mir durch Herrn Professor Heis auf meine Bitte vor dem Abdrucke im Mss. mitgetheilt.

1872			1872			1872			1872		
I	9	3.50 :	IV	10	5.—	V	26	9.—	VII	11	12.—
-	15	3.20 ::	-	11	6.—	-	27	9.—	-	12	10.—
-	20	4.83 :	-	12	5.—	-	28	8.—	-	13	10.—
-	24	4.55 :	-	13	4.—	-	29	10.—	-	14	10.—
II	1	7.200 :	-	14	6.—	-	30	10.—	-	15	10.—
-	8	5.100 :·	-	15	7.—	-	31	10.—	-	16	8.—
-	18	3.30 :	-	16	8.—	VI	1	13.—	-	17	7.—
III	1	7.140	-	17	9.—	-	2	9.—	-	18	7.—
-	3	7.—	-	18	9.—	-	3	11.87	-	19	7.—
-	4	3.—	-	19	9.—	-	4	7.—	-	20	6.—
-	5	5.—	-	20	6.—	-	5	7.—	-	21	6.—
-	6	4.—	-	21	7.—	-	6	6.—	-	22	5.—
-	7	4.—	-	22	8.—	-	7	5.—	-	23	7.—
-	8	3.—	-	23	7.—	-	8	5.—	-	24	5.—
-	9	4.—	-	24	6.—	-	9	8.—	-	25	4.18
-	10	2.—	-	25	6.—	-	10	11.190	-	26	4.—
-	11	1.—	-	26	5.—	-	11	9.—	-	27	5.—
-	12	2.—	-	27	6.—	-	12	9.—	-	28	5.—
-	13	3.—	-	28	4.—	-	13	9.—	-	29	5.—
-	14	2.—	-	29	5.—	-	14	9.—	-	30	7.—
-	15	2.—	-	30	4.—	-	15	10.100	-	31	8.—
-	16	1.—	V	1	5.—	-	16	9.—	VIII	1	7.—
-	17	3.—	-	2	4.—	-	17	8.—	-	2	6.—
-	18	5.—	-	3	6.—	-	18	8.—	-	3	7.—
-	19	8.47	-	4	8.—	-	19	8.71	-	4	8.—
-	20	9.—	-	5	9.—	-	20	7.—	-	5	8.—
-	21	9.—	-	6	9.100	-	21	8.49	-	6	9.—
-	22	11.—	-	7	10.—	-	22	8.—	-	7	10.—
-	23	11.—	-	8	9.—	-	23	6.—	-	8	11.—
-	24	9.—	-	9	8.—	-	24	6.—	-	9	9.—
-	25	8.—	-	10	7.—	-	25	8.38	-	10	10.—
-	26	9.—	-	11	7.—	-	26	7.—	-	11	9.—
-	27	8.—	-	12	6.—	-	27	8.—	-	12	8.—
-	28	8.—	-	13	6.—	-	28	8.—	-	13	7.—
-	29	8.—	-	14	8.—	-	29	6.—	-	14	7.—
-	30	8.—	-	15	7.—	-	30	8.—	-	15	6.—
-	31	9.—	-	16	6.—	VII	1	7.—	-	16	6.—
IV	1	9.—	-	17	7.—	-	2	8.—	-	17	5.—
-	2	8.—	-	18	4.—	-	3	7.—	-	18	4.—
-	3	6.—	-	19	4.—	-	4	6.—	-	19	4.—
-	4	7.—	-	20	6.—	-	5	5.—	-	20	4.—
-	5	6.—	-	21	7.—	-	6	5.—	-	21	5.—
-	6	6.—	-	22	8.—	-	7	6.—	-	22	7.—
-	7	5.—	-	23	8.—	-	8	9.—	-	23	6.—
-	8	6.—	-	24	9.—	-	9	9.—	-	24	6.—
-	9	6.—	-	25	11.—	-	10	13.—	-	25	6.—

1872		1872		1872		1872	
VIII 26	7.—	IX 27	10.—	X 27	9.—	XII 1	5.—
- 27	6.—	- 28	9.—	- 28	8.—	- 2	6.—
- 28	7.—	- 29	10.—	- 29	7.—	- 3	5.—
- 29	4.—	- 30	10.—	- 30	5.—	- 4	5.—
- 30	4.—	X 1	10.—	- 31	6.—	- 5	8.—
- 31	4.—	- 2	12.—	XI 1	4.—	- 6	8.—
IX 1	5.—	- 3	10.—	- 2	5.—	- 7	7.—
- 2	6.—	- 4	9.—	- 3	5.—	- 8	9.—
- 3	5.—	- 5	8.—	- 4	6.—	- 9	9.—
- 4	5.—	- 6	10.—	- 5	6.—	- 10	7.—
- 5	5.—	- 7	8.—	- 8	7.—	- 11	6.—
- 7	7.—	- 8	4.—	- 9	9.—	- 12	6.—
- 8	11.—	- 9	5.—	- 10	9.—	- 13	6.—
- 9	9.—	- 10	5.—	- 11	9.—	- 14	6.—
- 10	10.—	- 11	6.—	- 12	9.—	- 15	6.—
- 11	8.—	- 12	7.—	- 13	11.132	- 16	7.—
- 12	7.—	- 13	9.—	- 14	8.—	- 17	6.—
- 13	8.—	- 14	5.—	- 15	10.—	- 19	4.—
- 14	6.—	- 15	4.—	- 16	9.—	- 20	4.—
- 15	6.—	- 16	7.—	- 17	10.—	- 21	5.—
- 16	6.—	- 17	9.—	- 19	10.—	- 22	6.—
- 17	6.—	- 18	10.—	- 22	6.—	- 23	3.—
- 18	6.—	- 19	8.—	- 23	5.—	- 24	1.—
- 19	6.—	- 20	6.—	- 24	6.—	- 25	2.—
- 20	7.—	- 21	6.—	- 25	6.—	- 26	5.—
- 21	7.—	- 22	5.—	- 26	5.—	- 27	5.—
- 22	6.—	- 23	5.—	- 27	6.—	- 28	5.—
- 23	8.—	- 24	5.—	- 28	5.—	- 29	5.—
- 24	11.—	- 25	4.—	- 29	6.—	- 30	5.—
- 25	11.—	- 26	8.—	- 30	7.—	- 31	6.—
- 26	12.—						

Die vollständigen Beobachtungen sind mit dem sechsfüssigen Refractor der Athener-Sternwarte gemacht, — die übrigen mit einem zweifüssigen. Wie schade, dass versäumt wurde auch mit dem kleinern Instrumente die Fleckenzählungen auszuführen, und so diese, namentlich für die Wintermonate an Beobachtungstagen so reiche Serie, ohne viel grössere Mühe noch viel brauchbarer und werthvoller zu machen, als sie dadurch werden, dass man die Athener-Gruppenzahlen g nach folgender aus vielen Vergleichungen festgestellten mittlern Scale in Relativzahlen r umsetzt. Es entsprechen sich nämlich im Mittel

g	r	g	r
$g = 0$ und	$r = 0$	$g = 7$ und	$r = 110$
1	20	8	123
2	38	9	136
3	54	10	148
4	69	11	160
5	83	12	172
6	97	13	184

wovon ich für die wenigen Tage, welche ich in meiner Jahres-Tabelle für 1872 noch auszufüllen hatte, wirklich Gebrauch machte.

294) Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini.

Herr Professor Tacchini in Palermo hat in Fortsetzung seiner Beobachtungen (v. Nr. 279) im Jahre 1872 folgende Zählungen erhalten:

1872			1872			1872			1872		
I	1	6.33	III	3	7.42	V	19	6.65	VI	27	8.80
-	5	5.68	-	4	9.40	-	20	6.14?	-	29	8.66
-	6	7.58?	-	5	6.33	-	22	8.102	-	30	11.86
-	9	4.26?	-	6	6.25?	-	23	8.92	VII	1	8.60
-	15	8.51	-	14	4.8	-	24	8.16?	-	2	10.97
-	19	5.69	-	15	3.5	-	25	9.52?	-	3	8.89
-	22	5.49	-	16	4.15	-	16	8.64	-	4	7.49
-	27	4.14?	-	17	5.26	-	29	10.74	-	6	8.39
-	31	6.76	-	17	6.38	-	30	9.67	-	7	8.50
II	1	6.86	-	22	11.88	-	31	9.65	-	8	9.77
-	2	8.94	-	23	12.86	VI	1	14.105	-	10	14.163
-	5	15.125	-	26	7.62	-	5	8.38?	-	11	14.161
-	6	13.101	-	28	7.61	-	7	6.44	-	12	14.156
-	7	8.72	-	30	8.74	-	9	12.65	-	13	14.131
-	9	9.41?	IV	17	8.46	-	12	9.77	-	14	12.123
-	13	8.50	V	3	7.86	-	14	9.88	-	15	12.112
-	14	7.42?	-	4	8.84	-	15	12.66	-	17	10.63
-	17	4.28?	-	5	9.90	-	17	8.57	-	18	9.58
-	18	4.30?	-	6	9.59?	-	18	8.57	-	19	9.36?
-	19	4.17?	-	7	13.77	-	19	9.45	-	20	7.26
-	20	4.15?	-	12	6.30	-	20	11 31	-	21	8.19
-	25	9.59?	-	13	8.29	-	21	8.36	-	22	6.23
-	28	5.86	-	15	14.51	-	23	8.41	-	23	8.30
-	29	7.92	-	16	9.37	-	24	9.39	-	24	7.30
III	1	8.73	-	17	7.45	-	25	7.49	-	25	5.18
-	2	18.64	-	18	7.49	-	26	8.62	-	26	5.17

1872			1872			1872			1872		
VII	27	6.22	VIII	13	10.50	VIII	31	4.22	XII	5	8.56
-	28	7.34	-	14	8.59	IX	1	4.41	-	7	6.54?
-	29	6.34	-	15	5.26	-	2	5.55	-	9	8.32?
-	30	10.46	-	16	5.49	-	3	6.86	-	15	8.41
-	31	8.38?	-	18	5.64	-	4	6.78	-	16	10.59
VIII	1	6.36?	-	20	4.35	-	5	6.104	-	18	6.64
-	3	7.61?	-	21	6.37	XI	19	8.90	-	20	5.60
-	4	7.63?	-	22	7.68	-	20	8.139	-	21	8.34
-	5	8.82	-	23	7.57	-	21	6.145	-	22	6.24
-	6	9.74	-	24	8.59	-	22	8.130	-	23	6.19
-	7	9.79	-	25	8.64	-	26	6.69	-	24	6.30
-	8	9.—	-	26	7.87	-	27	8.60	-	29	6.56
-	11	9.51	-	27	6.85	-	28	6.42	-	31	8.97
-	12	11.62	-	28	7.40	-	29	7.54			

Für die Berechnung wurden die mit ? als unvollständig bezeichneten Zählungen nicht benutzt.

295) Faye, Sur la constitution physique du Soleil (Annaire du bureau des longitudes pour 1873).

Obschon diese, theils die Geschichte der Untersuchung, theils namentlich auch die seit 1865 in den Comptes rendus erschienenen Specialarbeiten und Theorien ihres geehrten Verfassers resümirende Notiz, natürlich keine speciellen Beobachtungen enthält, so glaubte ich sie doch in dieser Literaturübersicht nicht übergehen, sondern im Gegentheil meinen Lesern als ein Muster vorführen zu dürfen, wie populäre Schreibart und Gedankenfülle, ohne sich gegenseitig zu stören, mit einander verbunden werden können.

296) Niedersächsische neue Zeitungen von gelehrten Sachen auf das Jahr 1730. Hamburg in 8.

Herr Professor Peters hat die Güte gehabt mir von der Hamburger-Stadtbibliothek diesen schon in Nr. 159 und 166 erwähnten Band zuzuschicken, und ich entnehme den in denselben eingefügten Beschreibungen und Zeichnungen Beyer's folgende Fleckenstände:

1730			1730			1730			1730		
I	17	2.3	III	18	x.—	IV	4	8.10	IV	29	7.12
-	27	3.6	-	19	x.—	-	5	10.20	-	30	5.9
III	1	9.24	-	22	x.—	-	6	9.15	V	2	6.11
-	2	9.25	-	24	x.—	-	11	7.9	-	3	6.24
-	7	5.7	-	30	x.—	-	14	5.10	VII	2	1.1
-	12	4.8									

Beyer sagt, dass er vom 14 April bis zum 2 Juli im Ganzen 25 Beobachtungen habe machen können, — theilt aber leider nur im Allgemeinen mit, dass die Sonne im Mai und bis gegen Ende Juni immer viele Flecken gehabt, dann aber ihre Anzahl ungemein abgenommen habe. — Aus einem Briefe, den G. Wolfg. Krafft Anfangs Januar 1730 aus Petersburg an Beyer schrieb, kann dagegen noch Folgendes entnommen werden: Krafft sagt darin, dass er 1729 V 3 neuen Styles einen Flecken auf der Sonne gesehen, dann bis zum Austritt an V 10 verfolgt und V. 22 neuerdings eintreten gesehen habe; 1729 VII 20—24 sei die Sonne ganz rein von Flecken gewesen, — am Nachmittag von VII 24 aber habe er am Ostrande der Sonne ein ganz kleines Fleckchen gefunden.

297) Christian Horrebow, Beobachtungen der Sonnenflecken in den Jahren 1767—1776. Mss. der Sternwarte Copenhagen.

Herr Professor d'Arrest hat die Güte gehabt mir auf meine Bitte von den Beobachtungen Horrebow's, welche den Brand überdauert haben (v. Nr. IX), die Jahrgänge 1767 — 1776 zum Auszuge der Sonnenflecken-Beobachtungen zu übersenden. Ich ziehe daraus, abgesehen von dem schon publicirten Jahrgange 1769 (v. Nr. 217), und zwar fast ausschliesslich aus den beigegebenen, allerdings sehr verschiedenen, jedoch offenbar zunächst bei Fleckenreichthum sorgfältiger ausgeführten, und somit dennoch (mit Ausnahme einiger wenigen, von mir weggelassenen) die bestehenden Verhältnisse relativ gut charakterisirenden Zeichnungen, folgende Daten:

1767

I	2	1.—
-	4	1.—
-	6	1.4
-	8	1.—
-	13	0.0
-	16	1.1
-	23	1.2
III	23	2.—
-	27	1.—
-	31	1.—
IV	1	1.—
-	3	1.3
-	6	1.—
-	7	2.5
-	8	1.—
-	9	1.—
-	10	1.—
-	11	1.—
-	16	1.—
-	17	1.—
-	18	1.—
-	25	2.—
-	26	2.5
-	29	1.—
-	30	0.0
V	1	1.1
-	2	0.0
-	3	1.1
-	6	1.3
-	7	1.3
-	8	1.3
-	9	1.2
-	12	1.2
-	13	1.1
-	16	2.2
-	17	2.2
-	22	1.1
-	24	2.2
-	26	2.—
VI	2	2.2
-	6	3.9
-	27	1.1
-	30	1.1
VII	4	1.1
-	5	0.0
-	6	1.3

1767

VII	7	1.7
-	9	1.—
-	10	1.—
-	11	1.3
-	12	1.2
-	17	1.6
-	19	1.—
-	20	1.—
-	21	1.—
-	27	1.2
-	28	1.2
-	31	1.5
VIII	1	2.6
-	2	2.—
-	3	2.—
-	4	2.—
-	5	3.6
-	6	3.—
-	7	2.—
-	8	2.—
-	12	1.2
-	13	1.2
-	14	1.—
-	26	1.2
-	27	1.—
-	29	2.4
-	30	3.8
-	31	3.5
IX	1	4.9
-	3	3.5
-	4	3.6
-	5	3.5
-	6	3.7
-	7	2.—
-	9	1.—
-	12	1.—
-	13	0.0
-	17	2.5
-	18	2.2
-	19	2.3
-	24	0.0
-	27	1.2
-	30	2.5
X	3	2.5
-	10	2.3
-	11	1.—

1767

X	12	2.6
-	13	2.—
-	17	2.6
-	20	2.7
-	25	2.5
-	28	2.6
-	29	2.4
-	31	2.6
XI	1	4.12
-	2	4.13
-	5	4.11
-	6	3.12
-	8	4.12
-	10	2.6
-	16	1.1
-	21	1.1
-	29	3.9
-	30	3.7
XII	2	1.4
-	3	2.6
-	4	2.9
-	5	2.9
-	8	3.9
-	9	3.8
-	10	3.7
-	11	3.8
-	13	2.4
-	24	2.7
-	26	3.12
-	30	3.5
-	31	3.9

1768

I	1	3.10
-	2	3.5
-	4	2.2
-	14	2.3
-	16	3.4
-	18	4.13
-	25	1.2
-	28	2.2
-	29	2.2
-	30	2.2
-	31	3.7
II	2	3.5
-	4	3.5

1768

II	5	3.7
-	7	4.11
-	9	3.4
-	11	4.13
-	14	3.7
-	15	4.7
-	16	2.4
-	18	2.7
-	19	3.6
III	1	3.4
-	2	3.4
-	3	3.4
-	4	2.—
-	6	2.3
-	7	2.5
-	8	2.7
-	9	3.10
-	10	3.8
-	13	1.—
-	15	1.—
-	24	2.5
-	25	3.6
-	27	4.7
-	28	3.3
-	31	1.—
IV	1	3.7
-	2	2.3
-	3	3.5
-	4	2.3
-	9	1.3
-	10	1.3
-	16	1.2
-	17	1.1
-	18	2.2
-	19	3.6
-	28	3.8
-	29	2.9
V	2	2.—
-	4	4.14
-	5	4.14
-	6	6.21
-	7	4.7
-	9	3.6
-	10	2.—
-	12	4.7
-	14	3.6

1768		
V	15	4.11
-	16	4.11
-	17	3.7
-	22	5.19
-	26	4.11
-	27	3.9
-	30	5.9
VI	1	2.—
-	2	4.9
-	3	5.12
-	4	5.12
-	6	4.8
-	7	5.13
-	11	5.12
-	15	4.7
-	17	4.10
-	24	2.5
-	25	2.5
VII	2	1.1
-	4	2.2
-	6	2.5
-	10	2.5
-	14	2.6
-	15	2.6
-	20	4.7
-	22	2.3
-	23	3.3
-	24	2.5
-	25	1.2
-	26	2.4
-	27	3.6
-	28	4.11
-	29	5.12
-	30	4.—
-	31	5.15
VIII	1	5.7
-	2	4.11
-	3	3.14
-	4	2.11
-	6	3.6
-	7	2.—
-	9	2.—
-	11	2.4
-	12	1.—
-	13	2.3
-	14	2.6

1768		
VIII	15	2.—
-	19	2.3
-	21	3.8
-	22	4.9
-	23	5.8
-	24	4.—
-	28	5.10
-	30	2.—
IX	1	3.5
-	4	3.4
-	6	3.3
-	7	3.6
-	8	2.6
-	11	5.9
-	12	2.—
-	13	2.—
-	14	3.7
-	16	3.7
-	18	3.10
-	20	3.7
-	23	3.19
-	24	4.18
-	25	4.24
-	26	4.18
-	27	3.—
-	28	3.—
-	29	5.11
-	30	4.9
X	1	3.13
-	4	3.10
-	6	5.11
-	12	4.26
-	13	4.23
-	20	1.—
-	21	2.4
-	22	3.7
-	25	5.12
-	30	2.3
XI	4	4.5
-	6	5.8
-	9	5.7
-	10	5.6
-	11	5.5
-	13	3.3
-	21	2.7
-	23	2.—

1768		
XII	2	8.23
-	3	5.—
-	8	5.20
-	9	7.20
-	10	7.15
-	11	7.24
-	14	3.—
-	15	4.12
-	16	4.10
-	23	3.—
-	24	4.6

1770		
I	1	3.12
-	2	4.6
-	4	1.—
-	5	2.5
-	6	2.8
-	10	3.21
-	17	6.24
-	18	6.38
-	19	8.26
-	21	7.32
-	25	7.14
-	28	5.10
II	2	4.9
-	7	9.48
-	3	8.37
-	9	6.32
-	10	6.29
-	14	6.15
-	15	6.12
-	25	3.—
III	1	3.5
-	3	3.—
-	7	3.3
-	9	4.15
-	19	5.13
-	24	5.17
-	25	5.13
-	26	3.12
-	27	4.23
-	28	3.13
-	31	2.6
IV	11	1.1
-	13	1.1

1770		
IV	14	1.1
-	15	1.1
-	25	3.—
-	26	3,5
-	28	4.7
-	29	5.8
-	30	4.7
V	3	4.6
-	10	2.—
-	11	4.12
-	12	4.—
-	13	4.—
-	15	3.3
-	16	3.—
-	17	1.—
-	18	3.10
-	19	3.8
-	20	4.5
-	22	2.—
-	25	3.6
-	26	3.12
-	30	2.5
VI	8	5.15
-	11	7.63
-	19	1.—
-	20	3.7
-	22	1.—
-	23	1.3
-	24	2.10
-	25	3.12
-	26	3.25
-	27	3.—
-	28	3.—
-	29	3.—
-	30	3.—
VII	2	2.—
-	3	2.—
-	4	4.8
-	9	7.16
-	12	6.17
-	13	6.—
-	15	4.11
-	16	4.—
-	17	4.—
-	18	4.20
-	23	6.32

1770		
VII	25	7.41
-	26	7.—
-	27	7.—
-	28	7.35
-	29	5.21
VIII	4	3.—
-	6	7.16
-	7	7.—
-	8	7.20
-	9	5.—
-	10	5.10
-	14	4.—
-	16	5.12
-	17	6.—
-	18	5.16
-	20	8.36
-	24	5.54
-	27	4.13
-	29	4.—
-	31	3.—
IX	2	3.5
-	3	3.—
-	4	3.—
-	6	3.21
-	7	3.—
-	8	2.—
-	9	2.—
-	13	5.9
-	15	4.—
-	18	7.14
-	20	6.—
-	23	3.—
-	25	5.—
-	26	6.15
X	2	6.27
-	7	3.—
-	9	5.12
-	11	5.—
-	13	4.—
-	15	5.—
-	18	4.5
-	22	4.6
-	23	4.—
-	24	4.7
-	25	3.10
-	27	4.—

1770		
X	31	6.14
XI	1	7.25
-	2	6.23
-	3	5.27
-	5	5.44
-	10	5.33
-	11	6.17
-	15	8.48
-	17	6.13
-	18	5.15
-	19	5.—
-	21	6.21
-	22	5.12
XII	4	2.18
-	9	5.23
-	11	5.13
-	14	6.22
-	18	6.12

1771		
I	6	3.4
-	7	3.—
-	8	3.—
-	9	2.—
-	11	2.—
-	13	0.0
-	15	0.0
-	19	1.1
-	22	1.1
-	26	1.—
-	29	1.1
II	5	2.3
-	6	2.—
-	7	2.—
-	11	2.5
-	12	1.—
-	13	1.—
-	15	3.7
-	17	2.—
-	19	2.—
-	20	1.—
-	26	2.2
III	12	2.3
-	13	1.—
-	27	1.1
-	28	1.1

1771		
III	29	1.3
-	30	2.4
-	31	1.—
IV	7	1.1
-	9	0.0
-	11	1.2
-	13	2.3
-	18	7.20
-	19	7.—
-	30	7.28
V	1	7.20
-	2	6.18
-	3	7.—
-	4	6.—
-	5	6.—
-	7	4.41
-	8	4.41
-	9	3.52
-	10	6.52
-	11	6.49
-	14	6.24
-	15	7.24
-	16	7.21
-	17	7.17
-	18	8.23
-	19	8.35
-	20	8.28
-	21	8.21
-	22	9.22
-	25	9.37
-	27	7.25
-	29	5.19
-	30	6.37
VI	2	7.30
-	3	7.27
-	5	5.20
-	6	6.18
-	8	7.16
-	9	8.18
-	10	7.24
-	11	6.38
-	12	6.40
-	13	3.27
-	14	3.19
-	15	3.18
-	19	2.—

1771		
VI	22	3.7
-	24	3.7
-	26	4.6
-	27	2.—
-	28	5.7
-	29	5.14
-	30	5.21
VII	1	4.26
-	2	4.33
-	3	5.33
-	6	3.20
-	8	3.13
-	9	2.3
-	10	1.1
-	15	3.6
-	16	3.5
-	17	3.8
-	18	4.6
-	21	3.5
-	22	2.2
-	25	4.10
VIII	8	2.5
-	9	2.4
-	23	4.14
IX	1	5.10
-	3	4.23
-	4	3.11
-	8	4.30
-	14	4.48
-	15	5.31
-	16	4.36
-	17	4.—
-	18	4.24
-	19	3.12
-	22	3.8
X	19	2.2
-	21	3.3
XI	5	5.22
-	8	4.5
-	9	4.6
-	11	4.7
-	15	4.27
-	21	4.10
-	22	4.14
-	24	3.19
-	27	3.33

1771		
XI	28	5.22
XII	5	3.9
-	28	5.13
-	29	6.23

1772		
I	1	5.26
-	3	4.22
-	4	4.22
-	10	2.5
-	15	7.16
-	17	7.20
II	9	6.23
-	21	6.21
-	25	2.14
-	27	2.—
III	2	1.3
-	3	1.3
-	6	3.8
-	12	3.7
-	15	1.1
IV	3	4.15
-	6	4.34
-	13	5.6
-	15	6.13
-	19	4.12
-	20	4.16
-	22	3.22
-	23	5.25
-	25	3.15
-	26	3.19
-	29	4.5
-	30	3.4
V	1	2.3
-	2	2.3
-	3	3.6
-	6	2.4
-	7	2.2
-	8	2.4
-	9	2.3
-	11	1.1
-	12	2.2
-	22	1.1
-	24	1.1
-	31	3.6
VI	11	3.6

1772		
VI	12	2.7
-	13	3.6
-	30	3.6
VII	11	5.33
-	19	2.3
-	26	3.15
-	30	2.4
VIII	5	2.5
-	6	2.3
-	8	2.4
-	20	3.9
-	25	3.4
-	29	3.7
IX	4	2.3
-	13	3.5
-	14	2.4
-	17	2.5
-	29	1.—
-	30	3.11
X	5	3.4
-	7	2.2
-	8	3.4
-	9	4.9
-	18	2.10
-	19	2.—
-	21	3.19
-	22	3.22
-	23	3.12
XI	8	3.3
-	13	3.3
-	17	5.9
-	23	4.6
-	26	3.—
XII	14	4.7
-	18	4.14
-	20	3.—
-	23	3.12

1773		
I	4	1.4
-	7	1.1
-	12	3.23
-	13	4.23
-	16	4.17
-	24	1.3
-	31	2.3

1773		
II	3	1.1
-	5	2.2
-	9	2.2
-	22	1.1
III	1	3.13
-	4	3.10
-	5	3.9
-	7	3.9
-	9	3.6
-	10	3.3
-	11	2.2
-	12	2.2
-	20	2.2
-	22	2.3
-	28	2.2
-	29	2.2
-	30	3.7
IV	5	4.4
-	6	3.3
-	10	0.0
-	14	0.0
-	18	1.1
-	19	1.2
-	20	2.5
-	23	2.3
-	24	3.4
-	25	2.2
-	26	2.2
-	27	1.1
V	5	1.1
-	10	2.10
-	11	3.12
-	16	2.7
-	19	2.4
-	21	3.5
-	23	1.1
-	25	3.3
-	27	3.5
-	30	1.2
-	31	1.2
VI	9	1.11
-	10	1.11
-	14	0.0
-	15	2.2
-	17	1.2
-	24	1.8

1773		
VI	25	1.6
-	27	1.6
VII	4	1.1
-	7	1.1
-	10	1.2
-	15	0.0
-	19	0.0
-	21	1.1
-	22	1.1
-	23	1.1
-	24	1.1
-	26	1.1
-	27	2.2
-	29	2.2
VIII	2	0.0
-	4	1.1
-	5	1.2
-	6	2.4
-	7	2.6
-	9	1.8
-	11	1.2
-	13	1.3
-	14	1.2
-	16	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	22	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	28	0.0
-	29	1.1
IX	2	0.0
-	5	1.3
-	7	1.7
-	16	0.0
-	20	0.0
-	24	3.9
-	27	3.4
-	28	2.2
-	29	2.8
X	2	1.7
-	4	1.6
-	6	1.3
-	9	1.1
-	11	2.2

1773		
X	14	3.10
-	21	0.0
-	28	0.0
XI	2	0.0
-	3	1.1
-	11	4.14
-	14	4.8
-	15	2.3
-	26	2.3
-	27	1.2
-	30	2.6
XII	4	3.7
-	5	3.—
-	24	1.2
-	25	1.—
-	27	2.5
-	30	2.5
-	31	3.7

1774		
I	5	4.22
-	10	5.10
-	16	1.—
-	19	0.0
-	26	2.2
II	1	3.7
-	2	4.4
-	9	5.15
-	10	4.12
III	19	1.14
-	20	1.5
-	22	2.16
-	23	2.24
-	24	2.18
-	25	1.10
-	26	2.3
-	27	2.9
-	28	2.14
-	29	4.13
-	31	4.15
IV	3	4.5
-	21	1.17
-	29	3.9
-	30	3.7
V	1	3.—
-	2	3.4

1774		
V	3	3.—
-	5	2.6
-	6	2.—
-	9	2.20
-	12	3.—
-	13	3.16
-	14	2.—
-	21	1.2
-	24	1.—
VI	3	2.11
-	4	2.7
-	15	1.3
-	18	2.3
-	21	1.5
-	22	1.3
-	25	1.1
-	28	1.1
VII	9	1.1
-	16	0.0
-	17	0.0
-	28	2.9
-	31	1.1
VIII	4	1.1
-	19	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
IX	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	14	2.7
-	18	2.2
-	23	0.0
-	24	0.0
-	28	0.0
X	7	1.1
-	8	1.1
-	13	0.0
-	20	1.2

1774		
X	26	1.1
XI	1	1·7
-	2	1.2
-	6	0.0
-	11	1.3
-	12	1.3
-	13	1.2
-	14	1.2
-	21	0.0
XII	6	1.2
-	23	0.0
-	24	0.0
-	26	0.0
-	29	0.0
-	30	1.1

1775		
I	9	0.0
-	15	1.—
-	16	0.0
-	23	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
II	3	0.0
-	4	0.0
-	6	0.0
-	20	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	26	0.0
III	1	1.1
-	2	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	24	0.0
-	26	3.15
-	28	2.—
IV	1	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	7	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0

1775		
IV	13	0.0
-	14	0.0
-	17	1.2
-	22	2.2
-	23	2.6
-	27	1.—
-	28	1.—
-	30	0.0
V	2	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	9	0.0
-	11	1.3
-	14	1.5
-	24	0.0
-	25	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
-	31	0.0
VI	1	0.0
-	2	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	7	1.2
-	9	1.—
-	10	1.—
-	11	1.—
-	12	2.4
-	14	1.—
-	15	1.—
-	16	1.—
-	18	1.—
-	20	1.—
-	27	0.0
VII	5	0.0
-	9	0.0
-	12	1.1
-	15	0.0
-	16	0.0
-	18	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0

1775

VII	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
VIII	1	0.0
-	2	0.0
-	7	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	18	1.4
-	19	1.6
-	20	1.4
-	21	2.8
-	23	1.3
-	25	0.0
-	26	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0
-	31	0.0
IX	2	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	6	0.0
-	7	0.0
-	8	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	18	1.2
-	19	1.1
-	21	1.1
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0

1775

IX	26	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	30	1.1
X	1	0.0
-	2	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	6	1.2
-	14	0.0
-	16	1.2
-	18	0.0
-	25	0.0
-	26	1.3
-	29	0.0
XI	3	1.1
-	5	1.1
-	10	2.4
-	11	2.3
-	12	2.2
-	17	0.0
-	19	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	29	0.0
XII	2	1.3
-	4	1.1
-	6	0.0
-	7	0.0
-	8	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	15	0.0
-	19	0.0
-	22	0.0
-	25	1.3
-	26	1.4
-	27	1.2
-	28	1.3

1776

I	2	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0

1776

I	13	0.0
-	19	1.4
-	21	1.4
-	24	2.5
-	25	2.5
-	26	2.7
-	27	2.7
-	28	2.5
-	30	1.2
-	31	0.0
II	1	0.0
-	2	0.0
-	6	0.0
-	8	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	22	1.1
-	23	1.1
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	2.6
-	27	2.8
-	28	1.5
III	3	1.2
-	5	1.3
-	7	1.6
-	15	0.0
-	16	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	29	0.0
IV	2	1.3
-	3	1.5
-	5	1.2
-	6	2.4
-	11	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	15	1.2
-	16	2.3

1776

IV	17	3.8
-	18	2.7
-	19	2.4
-	23	1.3
-	24	1.1
-	25	1.1
-	29	0.0
-	30	0.0
V	1	0.0
-	6	0.0
-	7	0.0
-	10	0.0
-	12	0.0
-	13	1.4
-	16	1.8
-	17	1.8
-	18	1.6
-	19	1.3
-	20	1.1
-	21	1.1
-	24	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0
-	30	1.3
VI	1	1.3
-	2	1.5
-	3	1.5
-	4	1.1
-	5	0.0
-	8	1.2
-	9	1.2
-	10	2.4
-	11	2.4
-	12	1.2
-	13	1.2
-	15	1.1
-	16	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	19	0.0
-	20	0.0
-	21	1.2
-	23	1.2
-	24	1.4
-	26	2.4

1776		1776		1776		1776	
VI 27	2.6	VII 8	0.0	VII 19	0.0	VII 25	0.0
- 28	1.4	- 10	0.0	- 20	0.0	- 26	0.0
VII 2	0.0	- 11	0.0	- 21	0.0	- 27	0.0
- 4	0.0	- 12	0.0	- 22	0.0	- 29	0.0
- 6	0.0	- 13	1.2	- 23	0.0	- 30	0.0
- 7	0.0	- 17	0.0	- 24	0.0	-	

Mit dem 30. Juli 1776 schliesst das astronomische Tagebuch ab, — wahrscheinlich in Folge von Erkrankung des Beobachters; der 19. Sept. 1776 war der Todestag von Christian Horrebow.

298) Aus den Monats-Berichten der k. Sternwarte in Bogenhausen bei München (Fortsetzung zu 283).

Aus den täglichen Declinations-Variations-Beobachtungen wurden von Herrn Lamont folgende mittlere monatliche Werthe für die extremen Stände abgeleitet:

1872	Min.	von	Max.	von	Variation in	
					Scalen-Th. à 0',966	Minuten
I	39,13	9^h	46,27	2^h	7,14	6,90
II	37,85	9	46,06	2	8,21	7,93
III	35,92	8	48,35	1	12,43	12,01
IV	33,54	8	48,32	1	14,78	14,28
V	32,47	7	46,35	1	13,88	13,41
VI	31,25	7	45,72	2	14,47	13,98
VII	32,26	8	46,19	2	13,93	13,46
VIII	30,91	7	45,96	2	15,05	14,54
IX	32,07	8	45,09	1	13,02	12,58
X	32,78	9	43,14	1	10,36	10,01
XI	33,83	9	40,78	1	6,95	6,71
XII	35,11	7	38,47	1	3,36	3,24
Jahresmittel					11,13	10,75

299) P. Ang. Secchi, Le stelle cadenti del 27 Novembre 1872. Roma 1873 in 4.

Als Anhang ist ein „Registro delle macchie solari osservate alla specola del Collegio Romano durante l'anno 1871“

gegeben, welches die an einer Reihe von Tagen von Rom. Remiddi gezählten Gruppen, anstatt der Anzahl der Flecken aber Zahlen enthält, welche die von ihnen eingenommene Fläche in Quadrat-Millimetern geben, die Fläche der Sonnenscheibe zu 46352,5 Quadrat-Millimeter angenommen. Ich gebe dieselben in der gewohnten Weise, d. h. so, dass die erste Zahl wie immer der Anzahl der Gruppen, die zweite aber jener Flächenzahl entspricht, — die der letztern gleichgesetzte Zahl endlich eine aus ihr nach untenstehender Formel berechnete, der Fleckenzahl möglichst entsprechende Zahl.

1871				1871				1871			
I	5	9.69	= 10	III	10	7.139	= 21	V	1	8.208	= 31
-	8	4.75	11	-	11	7.156	23	-	2	9.233	35
-	10	6.106	16	-	12	5.142	21	-	3	8.231	35
-	11	8.108	16	-	13	10.202	30	-	4	6.253	38
-	12	8.81	12	-	14	13.265	40	-	5	7.207	31
-	20	6.99	15	-	15	13.285	43	-	6	6.205	31
-	24	6.115	17	-	16	13.282	42	-	7	7.224	34
-	29	5.90	13	-	18	14.225	34	-	8	8.242	36
-	31	10.79	12	-	20	10.160	24	-	9	9.252	38
II	1	8.70	= 10	-	21	10.169	25	-	11	9.114	17
-	4	5.63	9	-	23	8.140	21	-	12	7.95	14
-	5	4.49	7	-	24	7.74	11	-	13	8.98	15
-	6	5.45	7	-	25	8.146	22	-	15	9.184	28
-	7	5.53	8	-	26	8.166	25	-	16	8.152	23
-	8	7.47	7	IV	1	11.224	= 34	-	17	8.137	21
-	10	10.138	21	-	3	8.186	28	-	18	7.141	21
-	12	12.196	29	-	5	7.131	20	-	19	9.158	24
-	13	9.195	29	-	7	10.101	15	-	20	7.139	21
-	15	9.161	24	-	8	8.127	19	-	21	7.98	15
-	16	9.142	21	-	10	8.221	33	-	22	10.102	15
-	18	10.188	28	-	12	9.315	47	-	23	11.141	21
-	19	10.174	26	-	15	9.303	45	-	24	9.123	18
-	23	9.200	30	-	17	10.314	47	-	25	9.119	18
-	24	8.223	33	-	18	10.252	38	-	26	10.106	16
-	26	9.148	22	-	20	12.290	43	-	27	7.116	17
III	1	7.195	= 29	-	21	12.306	46	-	28	5.93	14
-	2	6.202	30	-	23	11.171	26	-	29	6.64	10
-	3	8.201	30	-	25	10.156	23	-	30	5.64	10
-	4	6.189	28	-	26	7.108	16	-	31	3.99	15
-	5	6.207	31	-	27	7.101	15	VI	1	3.64	= 10
-	7	8.150	22	-	28	7.102	15	-	2	3.35	5
-	8	9.135	20	-	29	6.88	13	-	3	5.58	9
-	9	6.111	17	-	30	7.140	21	-	4	5.38	6

1871				
VI	5	5.60	=	9
-	6	5.54		8
-	8	5.50		7
-	9	6.61		9
-	10	6.75		11
-	11	6.75		11
-	13	8.87		13
-	14	8.79		12
-	15	7.84		13
-	16	8.104		16
-	17	7.78		12
-	18	4.51		8
-	19	4.51		8
-	20	4.59		9
-	21	3.48		7
-	22	3.62		9
-	23	3.48		7
-	24	3.34		5
-	25	2.26		4
-	26	5.45		7
-	28	5.34		13
-	29	2.13		2
-	30	5.33		12
VII	1	5.40	=	6
-	2	5.46		7
-	3	6.74		11
-	4	8.87		13
-	5	5.85		13
-	6	6.95		14
-	7	5.104		16
-	8	6.107		16
-	9	6.72		11
-	10	6.66		10
-	11	6.73		11
-	12	6.75		11
-	13	5.102		15
-	14	4.127		19
-	15	4.121		18
-	16	5.136		20
-	17	6.152		23
-	18	7.180		27
-	19	7.169		25
-	20	8.169		25
-	21	8.124		19
-	22	9.119		18
-	23	7.122		18

1871				
VII	24	7.79	=	12
-	25	4.59		9
-	26	4.52		8
-	27	5.83		12
-	28	3.41		6
-	29	4.59		9
-	30	3.26		4
-	31	3.56		8
VIII	1	3.67	=	10
-	2	3.68		10
-	3	4.71		11
-	4	4.56		8
-	5	3.53		8
-	6	4.61		9
-	7	3.54		8
-	8	3.94		14
-	9	3.83		12
-	10	4.95		14
-	11	4.84		13
-	12	4.134		20
-	13	5.138		21
-	14	7.173		26
-	15	7.270		40
-	16	7.353		53
-	17	7.333		50
-	18	6.389		58
-	19	5.340		51
-	20	5.171		26
-	21	6.201		30
-	22	6.122		18
-	23	5.97		15
-	24	4.61		9
-	25	4.52		8
-	26	5.67		10
-	27	4.51		8
-	30	5.60		9
-	31	6.52		8
IX	1	7.47	=	7
-	2	6.19		6
-	3	5.10		5
-	5	6.11		6
-	6	4.8		4
-	7	2.5		2
-	8	1.2		1
-	9	2.10		2
-	10	3.32		5

1871				
IX	11	4.42	=	6
-	12	4.47		7
-	13	5.95		14
-	14	6.60		9
-	15	6.56		8
-	16	6.74		11
-	18	3 37		6
-	19	3.29		4
-	20	3.31		5
-	21	4.27		4
-	22	3.40		6
-	23	1.11		2
-	24	3.16		3
-	25	3.27		4
-	26	4.36		5
-	27	4.44		7
-	28	4.29		4
-	29	6.86		13
-	30	4.95		14
X	1	4.62	=	9
-	2	3.54		8
-	3	5.46		7
-	4	5.40		6
-	5	5.33		5
-	6	5.50		7
-	7	5.63		9
-	8	6.123		18
-	9	6.162		24
-	10	6.147		22
-	13	4.132		20
-	14	5.141		21
-	16	5.76		11
-	17	6.43		6
-	18	3.27		4
-	19	4.37		6
-	20	5.44		7
-	21	6.32		6
-	25	5.58		9
-	28	5.50		7
-	29	6.52		8
-	30	7.53		8
-	31	9.59		9
X	3	5.49	=	7
-	4	5.57		9
-	5	8.88		13
-	11	7.71		11

1871				1871				1871			
XI	12	8.45 =	7	XI	28	4.54 =	8	XII	17	5.62 =	9
-	17	7.80	12	-	30	5.39	6	-	18	5.74	11
-	19	7.71	11	XII	2	4.37 =	6	-	19	5.56	8
-	20	8.55	8	-	4	6.69	10	-	20	6.48	7
-	21	9.64	10	-	8	5.22	5	-	22	4.47	7
-	22	10.68	10	-	9	7.28	7	-	25	5.93	14
-	23	9.64	10	-	11	10.64	10	-	26	2.85	13
-	24	6.65	10	-	12	10.58	10	-	28	3.63	9
-	25	4.46	7	-	14	8.67	11	-	29	3.63	9
-	26	5.53	8	-	15	8.80	12	-	30	4.50	7
-	27	5.52	8	-	16	5.65	10	-	31	4.54	8

Meine Relativzahlen basiren bekanntlich auf der Annahme, dass die Fleckenthätigkeit zunächst in der Anzahl der Gruppen, in untergeordneter Weise aber auch in der Grösse derselben ein Maass finde, und es wurde dieser Grösse von mir nur darum die Gesammtanzahl der Flecken substituirt, weil ich einerseits durch viele betreffende Vergleichungen gefunden hatte, dass mit der Grösse der Hauptflecken meistens auch die Anzahl ihrer Begleiter zunehme, also die Anzahl der Flecken annähernd jener Grösse proportional sei, — und es anderseits nicht nur zu zeitraubend fand diese Grösse fortwährend zu messen, und (was bei den obigen Beobachtungen, welche nur die scheinbaren Flächen geben, wenigstens vorläufig unterlassen wurde) auf ihr wahres Maass zu reduciren, sondern namentlich auch ein für ältere Beobachtungsreihen (denen sich gewöhnlich die Anzahl der Flecken mit ziemlicher Sicherheit, die Grösse dagegen selten auch nur irgendwie annähernd entnehmen lässt) ebenfalls brauchbares Verfahren einführen musste. — Die in der obigen Reihe für viele Tage, an welchen ich selbst Fleckenzählungen gemacht, und daraus die Relativzahlen r berechnet hatte, gegebenen Flächen haben mir nun die Möglichkeit verschafft die Richtigkeit meines Verfahrens neuerdings zu prüfen, und zugleich eine bestimmte Regel aufzustellen, um zur Ergänzung meiner Register für einzelne Tage aus den bestimmten Flächen die für mich nöthigen Fleckenzahlen annähernd zu berechnen: Bezeichne ich nämlich die Anzahl der in Rom gezählten Gruppen mit g, die bestimmte Fläche aber mit f, so muss unter Voraussetzung der Richtigkeit meiner

Annahme annähernd für jeden gemeinschaftlichen Beobachtungstag eine Gleichung

$$r = a(10.g. + b.f) = a.10.g + c.f$$

bestehen, wo a, b und c constante Factoren sind. Ich bildete nun 120 solcher Gleichungen, ordnete dieselben nach r, nahm je aus 20 das Mittel, und erhielt so die 6 Normalgleichungen

	$r = a.10g + c.f$	r'	$r - r'$
1	$60 = a.37 + c.46$	62	-2
2	$80 = a.46 + c.61$	78	$+2$
3	$100 = a.60 + c.112$	109	-9
4	$120 = a.63 + c.117$	114	$+6$
5	$140 = a.78 + c.155$	143	-3
6	$160 = a.85 + c.187$	159	$+1$
	Mittlere Abweichung .		± 5

aus welchen ich nach der Methode der kleinsten Quadrate

$$a = 1{,}41 \qquad c = 0{,}21 \qquad \text{sodann } b = 0{,}15$$

und somit für die römischen Beobachtungen die Reductionsgleichung

$$r' = 1{,}41\,(g.10 + f.0{,}15)$$

fand. Setzt man in die Normalgleichungen diese Werthe für a und c ein, so erhält man die ihnen beigeschriebenen r', deren Vergleichung mit den r eine unerwartet gute Uebereinstimmung zeigt. Es hat also diese kleine Untersuchung die Berechtigung des von mir für die Berechnung der Relativzahlen aufgestellten Principes in schönster Weise bestätigt, und mich anderseits ermuthigt in der obigen Beobachtungsreihe jeder Fläche die nach der eben aufgeführten Formel berechnete Fleckenzahl beizuschreiben, — wobei ich natürlich in den paar Fällen, wo eine ganz geringe Fläche eine Fleckenzahl ergab, welche kleiner als die Gruppenzahl war, für sie diese Gruppenzahl substituirte.

300) Aus einem Schreiben von Herrn P. Ang. Secchi datirt: Rome ce 14 Mars 1873.

„En attendant qu'on imprime toute entière la liste des taches et des protubérances enrégistrées dans le 1872, je vous adresse un extrait selon votre désir:

1872	Jours d'Observat.	Groupes	Nucléaires	Trous et points	Nombre des taches nouvelles
I	24	126	69	502	29
II	22	235	102	702	27
III	20	210	72	266	24
IV	20	118	64	417	21
V	28	199	139	632	22
VI	29	199	137	664	27
VII	31	657	115	676	31
VIII	31	173	91	706	30
IX	26	160	74	817	31
X	19	124	66	557	18
XI	24	151	110	952	26
XII	20	86	66	210	17

La première colonne renferme le nombre des jours d'observations; la 2me le nombre total des groupes observés avec réitération indistinctement et par conséquent répétés dans ces jours successifs; la 3me les taches rondes et nucléaires bien tranchées qu'on a vu; la 4me les points et les nombres des trous qui quelquefois ne peut être qu'approximatif; enfin la 5me le nombre des groupes nouveaux comptés pendant le mois. De ces colonnes la dernière me parait la plus sûre lorsque l'observation est assez soutenue pour ne permettre lacune supérieure à $^1/_4$ de rotation. Je vous ai envoyé encore les autres pour suivre l'usage. Le mois de Juillet est bien extraordinaire pour le grand nombre de groupes de médiocre étendue. Voilà encore de l'arbitaire. Vous conviendrez j'espère qu'il y a beaucoup encore à faire pour arriver à une prévision! J'ai essayé de mettre les protubérances en relation avec les taches, mais comme les premières se voient seulement au bord et les autres le mieux au centre il y a une grande disparité de conditions."

Ueber den „Gletschergarten" in Luzern

von

Prof. Albert Heim.

(Mit einer Tafel.)

Bei Luzern ist das Molasse-Riff, das nord-östlich den Rothberg, süd-westlich den Sonnenberg bildet, doppelt durchschnitten. Im südlicheren tieferen Einschnitt fliesst der Ausfluss des Sees, die Reuss, im nördlichen fliesst jetzt kaum ein Bächlein und er ist viel weniger tief, er führt vom östlichen Theil der Stadt gegen das Landgut Wesemlin und den Rothensee. In eine der Felswände dieses Einschnittes ist das Löwendenkmal von Luzern gehauen, und unmittelbar hinter demselben liegt unser „Gletschergarten". Im Spätherbst des Jahres 1872 wollte dort Herr Amrein-Troller, Kaufmann in Luzern, ein Haus mit Felsenkeller bauen. Als man wenige Fuss Dammerde, Geröll und Sandsteinschutt weggenommen hatte, traf man auf den unterliegenden Molassesandstein. In diesem fand sich ein rundliches Loch, tief gehöhlt, und in seinem Grunde liegen gerundete grosse Geschiebe alpinen Ursprungs — erratische Blöcke. Weiteres Graben deckte mehr und mehr solcher Löcher auf und deren Zahl ist im Gebiet des „Gletschergartens" auf einer Fläche von etwa 500 Quadratmeter auf 16 bis 17 gestiegen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Abdeckungen im gleichen Thälchen weiter nördlich die Zahl

noch bedeutend vermehren würden, und dort in einem Steinbruch des Wesemlingutes soll vor einigen Jahren schon ein solches topfförmiges Loch gefunden aber wieder zerstört worden sein.

Es sind diese Löcher in eine Sandsteinoberfläche eingehöhlt, welche die schönsten Gletscherschliffe zeigt. Die Ritzen und Furchen laufen Nord-Nord-West, und etwas bergan, der Gletscher musste hier ein Querriff in seinem Thale übersteigen. Solche Löcher hat man Riesentöpfe, marmites de géants, Strudellöcher genannt. Sie werden mechanisch von Geschieben gehöhlt, die durch rasch fliessendes Wasser lebhaft bewegt werden, und lassen sich nicht mit den Löchern der Karrenbildungen verwechseln, die durch eine chemische Auflösung der etwas leichter löslichen Partien in reineren Kalksteinen entstehen. Die Formen der Karrenlöcher sind sehr unregelmässig und mannigfaltig und nur zufällig rundlich, — die von mechanischer Erosion hervorgebrachten Riesentöpfe aber sind rundlich, meist vollkommen kreisrund, und auch in chemisch in Wasser fast unlösliche Gesteine ausgehöhlt — hier in Luzern in festen Quarzsandstein. In ihrem Grunde liegen noch zahlreich die abgerundeten grossen und kleinen Mahlsteine, mit Schleifsand. Die Wandungen der Töpfe sind vollkommen glatt und matt ohne Ritzen und Streifen, ohne Politur; die Blöcke, die in denselben liegen, sind gleichfalls abgerundet, matt und glatt. Wir haben hier die Wirkung von Wasser mit Geschieben, auf der Oberfläche aber die Wirkung von Gletscher mit Grundmoränenblöcken, denn dort sind Furchen, Ritzen, und es liegen geritzte Blöcke, wie wir sie in den Grundmoränen der Gletscher finden, umher. Besonders augenfällig unter den letzteren ist ein

prächtig gestreifter grosser Kalkblock von den Jura- oder Kreidefelsen der Vierwaldstädteralpen stammend.

Strudellöcher bilden sich am Fusse von Wasserfällen oder in steilen Fluss- und Bachrinnen oft reihenweise hintereinander — hier aber ist heute keine Felswand so nahe, dass von ihr herunter ein Wasserfall hätte stürzen, und durch das Herumwirbeln der Geschiebe an seinem Grunde die Strudellöcher höhlen können, ferner sind wir nicht in steiler Bachrinne, sondern auf breiter hügeliger Fläche mit nicht zu grossem Gefälle. Endlich sind die Flächen zwischen manchen der Töpfe und rings um einzelne herum mit Gletscherfurchen dicht bedeckt, — wären jemals seit der Bedeckung mit den Gletschern der Eiszeit Bäche über die Fläche weg und von einem Topf zum andern geströmt, so wären im Grunde der Bachrinnen die Gletscherkritzen sicherlich gänzlich ausgelöscht worden. Hieraus folgt: die Riesentöpfe können jedenfalls nicht jünger sein als die Bedeckung mit Eis.

Die Mahlsteine, die im Grunde der Töpfe liegen, und sie offenbar gehöhlt haben, sind alles erratische, d. h. von den Diluvialgletschern aus den Alpen heruntergetragene Blöcke. Sie sind auch glatt und rundlich, weil bei jedem Schleifen, wie verschieden auch die Härten sein mögen, beide Theile Abnutzung erleiden. Da haben wir Blöcke des oberurnerischen Granit-Gneisses von geringer Grösse bis zu 1 und 1 ½ Meter Durchmesser, ferner viele Nummulitenkalkblöcke, durch und durch erfüllt mit Nummuliten, cretacische und jurassische Alpenkalke, Taviglianasandsteine aus dem Gebiet des Schächenthales etc. etc. Blöcke aus den gleichen Steinarten liegen auf der gefurchten Sandsteinfläche geritzt und gefurcht — selten mag auch einer von diesen in einen schon fertigen

Topf gefallen sein, sonst findet man in den Töpfen nur glatte, keine geritzten Blöcke. Dass erratische Steine die Mahlsteine bei der Aushöhlung der Töpfe waren, führt zum zweiten Schluss: die Riesentöpfe können nicht älter sein, als der Transport der erratischen Blöcke von den Alpen hierher.

Es müssen also die Riesentöpfe ein Product der Gletscherzeit selbst sein.

Und nun liegt die Erklärung nahe: die Felswand, die wir vermissten, von der das Wasser stürzte, war der Gletscher, sie war eine Eiswand.

Wir sehen jetzt auf Gletschern oft, dass die grossen Schmelzwasserbäche der Oberfläche in Spalten brausend und dumpf dröhnend zur Tiefe stürzen. Gehen auch Spalten selten ursprünglich bis an den Grund, oder doch nur wenn sie nahe dem Gletscherrande liegen, so kann das stürzende Wasser noch ein Kamin sich bis zum Grunde ausschmelzen. Das sind die sogenannten „Gletschermühlen." Schliesst auch langsam durch weitere Bewegungen die Spalte sich wieder, so erhält sich doch das stürzende Wasser ein cylindrisches Loch offen. Da die Gletscher jedes Jahr ungefähr an gleicher Stelle grössere Schmelzwasserbäche liefern, und an gleicher Stelle Spalten werfen, so finden wir die grossen Gletschermühlen Jahr für Jahr ungefähr an den gleichen Stellen wiederkehren. Blöcke der Moränen fallen mit zur Tiefe, oder es werden auch Blöcke der Grundmoränen dort unten aufgewirbelt. Während der Gletscher die Felsoberfläche an seinem Grunde mit Ritzen in seiner Bewegungsrichtung versieht, höhlen die Gletschermühlen glattbewandete Riesentöpfe, Strudellöcher in diese Grundfläche. Dort unten bewegt sich das Eis langsamer als oben, und es mag

dort unten die Mündung einer Mühle lange genug vor einer Stelle stehen bleiben, und ein Topf in einer Jahreszeit sich bilden. Im Winter kommt die Arbeit in Stillstand, keine Schmelzwasser rieseln. Im Frühlinge beginnt sie wieder, und vielleicht trifft die neue Mühle genau das Strudelloch der vorjährigen, und bildet es noch weiter aus, in andern Fällen entsteht ein neues Strudelloch nicht ferne vom älteren. Je kräftiger die Wassermasse, die durch das Eiskamin hinunterstürzt, und je härter und rauher und reicher die Mahlsteine, desto ergiebiger ist ihre Arbeit, desto schneller ein Topf tief.

Die Oberflächenformen des Thälchens, in dem der Gletschergarten liegt, sind der Art, dass sicherlich an dieser Stelle jedes Jahr im Eis des alten Gletschers, der bis gegen den Jura hin sich ausbreitete, starke Spannungen entstehen mussten, und so ist es gekommen, dass wir hier eine ganze Menge Strudellöcher nahe beisammen haben. Wir finden sie hier in den verschiedensten Graden der Ausbildung, von den kleinen Anfängen einer schwachen Aushöhlung bis zum mächtigen runden Loch von über drei Meter Durchmesser und fast 2 Meter Tiefe, oder gar von 3 Meter Tiefe bei bloss 1 1/5 Meter Durchmesser. Dass das Wasser nicht immer vertikal ins angefangene Loch schoss, sondern später auch schief und excentrisch, zeigt sich an den spiraligen Windungen mancher Löcher. Das zuletzt genannte hat einen doppelten Schraubengang, der ausgebildetere davon macht von oben bis an den Grund 1 1/2 Umgänge. Im Grund liegen in zwei kleineren Vertiefungen zwei runde Gneissmahlsteine. (Siehe in der Karte Nr. 3.)

Kriecht man wo es geht unter die Gletscher, so sieht man oft die Bäche, die unter dem Gletscher fliessen,

und vielfach, vom Eis gewiesen, ihren Lauf ändern, Strudellöcher höhlen, und der Gletscher hat nach einiger Zeit die Bachrinnen zwischen den tiefer gegrabenen Töpfen wieder gefurcht und mehr oder weniger ausgeschliffen, so dass nur von der ganzen Bachwirkung unter dem Gletscher einzelne tiefere Töpfe übrig bleiben. Auch dergleichen hat wohl bei der Bildung der Luzerner Riesentöpfe, besonders der mehr länglichen, weniger ausgesprochenen mitgewirkt, für die vollendetsten aber genügt offenbar diese Erklärungsweise nicht, sie sind zu vertikal in den horizontalen Fels gehöhlt, und nicht die leisesten Andeutungen irgend welcher Bachrinnen begleiten oder verbinden die schönsten unter ihnen.

Die beigegebene Karte ist in $^1/_{200}$ ausgeführt. Ein Relief dieser Riesentöpfe, das mein Freund Dr. Robert Stierlin in Luzern in $^1/_{50}$ der natürlichen Grösse angefertigt hat, war beim Zeichnen der Karte meine hauptsächlichste Grundlage. Die Horizontalen, die stellenweise in der Karte deutlich sind, betreffen Vertikalabstände von $^1/_2$ Meter. Die punktirte Partie bedeutet ein Molasse-Riff, das dicht mit Versteinerungen (meist Tapes helvetica, dem Helvetian, der marinen Molasse angehörend) erfüllt ist, während der umliegende Fels petrefactenarm ist.

Die bemerkenswerthesten der Töpfe haben ungefähr folgende Tiefen:

Nr. 1. hat $2^1/_2$ Meter Tiefe. Sehr schön sind die von dieser Stelle aufsteigenden Gletscherfurchen. Fig. 2 gibt ein Bild dieses Topfes Nr. 1 und der aufwärts folgenden Gletscherschliffflächen, in welch letztere zwei ganz kleine Töpfe gehöhlt sind. Im Topf Nr. 1 sieht man einen grösseren Mahlstein liegen. Um die Topfformen

besser zu zeigen, sind in der Karte die Mahlsteine alle weggelassen.

Nr. 2 ist der rundeste grösste Topf. Er hat 3 bis 3½ Meter Tiefe. In seinem Grunde sind zwei kleinere Löcher gehöhlt, und das eine derselben unterhöhlt den Rand des grossen Topfes so, dass dessen Wand stark überhängend geworden ist. Bemerkenswerth ist, dass hier so wie bei Nr. 4 die unterhöhlte Wandseite diejenige auf der oberen Seite des Gletschers ist. Durch die unten langsamere Bewegung, und dadurch Richtungsänderung des Mühlentrichters lässt sich sehr schön erklären, dass gletscheraufwärts die Töpfe stärker und leichter unterhöhlt wurden, als abwärts. Auch an den Wänden dieses Topfes ist spiralartige Windung deutlich. Im Grunde liegen in unveränderter Stellung, wie man sie aufgedeckt hat, mächtige alpine Kalkblöcke als Mahlsteine.

Nr. 3. hat 1½ Spiralwindungen in doppeltem Gewinde, und ist 3 Meter tief. Auch hier sind im Grunde zwei kleine Löcher, jedes enthält einen Mahlstein und ist mit einem der Gewindgänge in Verbindung.

Nr. 4. ist das grösste Loch des Gartens, — leider aber fällt es zum grösseren Theile in ein nebenstehendes Grundstück, und ist nur theilweise abgedeckt, es möchte bei etwa 12 Meter Durchmesser 6 Meter Tiefe haben.[1])

Während besonders Nr. 2 und 3 mit sehr scharfem Rande in die Gletscherschliffflächen eingesenkt erscheinen, ist der Rand von Nr. 5 ausgeschweift und stark abgerundet. Nr. 5 hat etwa 1½ Meter Tiefe. Ein mächtiger rundlicher Gneiss-Granitblock liegt in ihm.

---

[1]) Nach neuester Mittheilung ist nun auch dies Grundstück vom Besitzer angekauft worden, und wird aufgedeckt werden.

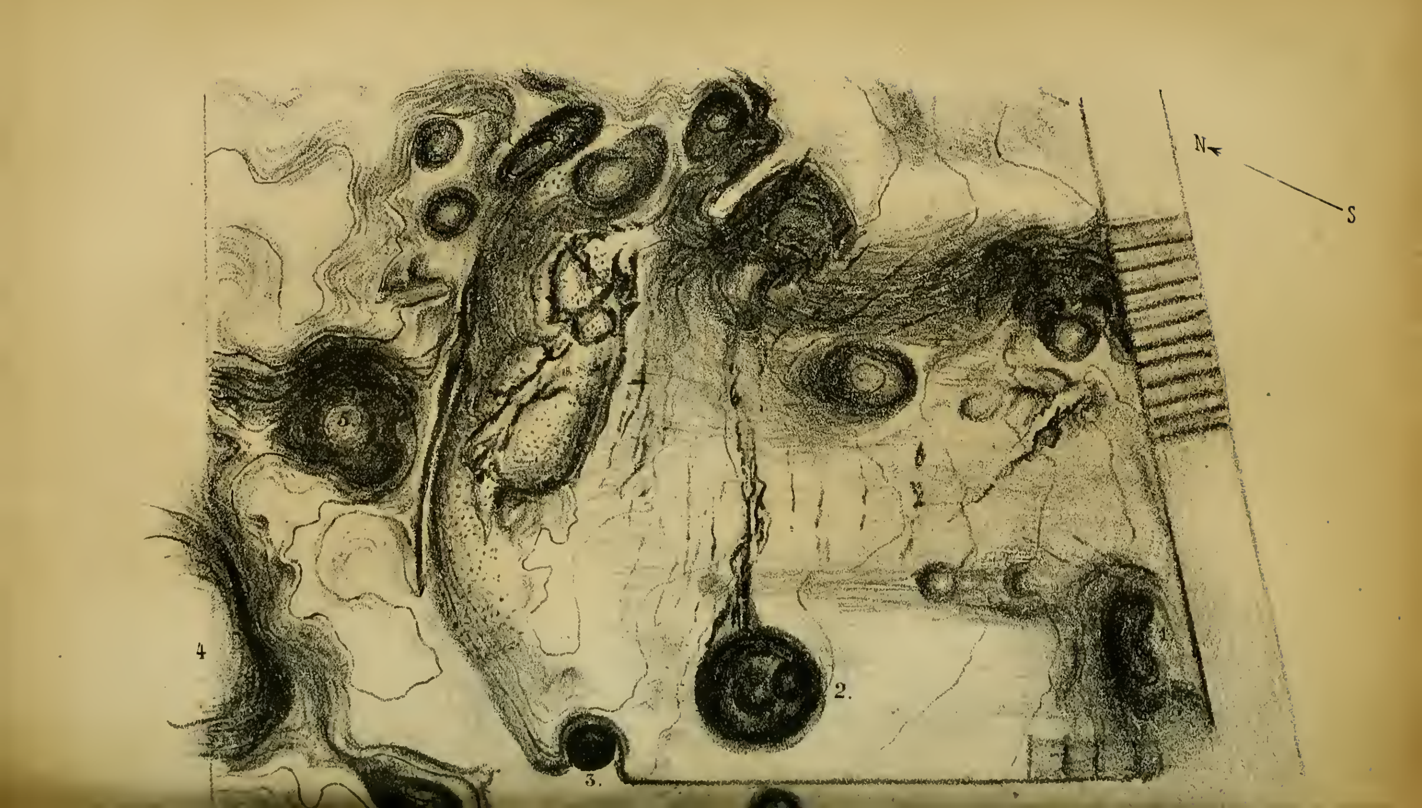
Die übrigen 11 oder 12 Töpfe sind deutlich, aber weniger stark ausgeprägt.

Von den zahlreichen erratischen Kalkblöcken war noch einer mir besonders bemerkenswerth: es war ein alpin cretacischer Kalkblock mit starken Karrenauswitterungen. Die scharfen Zacken aber sind abgeschliffen, und die Schliffﬂäche voll deutlicher Gletscherkritzen. Man sah dadurch sehr klar, dass die Karrenbildung älter war, als die Kritzen, älter als der Blocktransport, älter also als Eiszeit; denn es müsste sehr sonderbar gegangen sein, wenn spätere Karrenbildung stellenweise über $^1/_2$ Decimeter tief sich eingefressen aber auf anderen Stellen dazwischen den Gletscherschliff absolut unversehrt gelassen hätte. Herr Prof. Escher v. d. Linth hat früher schon aus den Formen eines erratischen Karrenblockes ebenfalls den Schluss gezogen, dass viele Karren älter sind, als die Eisszeit, — dass Karren auch heute sich fortbilden ist selbstverständlich.

Die Strudellöcher Luzerns sind jetzt für Jedermann zu sehen; sie sind in schöne Gartenanlagen gekleidet worden, und ringsum noch andere Sehenswürdigkeiten aufgestellt — alles sehr sinnig, und der Art, dass die prächtige Erscheinung der Töpfe und Schliffe keineswegs darunter leidet, und Alles in der ursprünglichen Lage unverändert wie die Natur es hervorgebracht hat, erhalten und geschützt bleibt.

Riesentöpfe sind aus Scandinavien bekannt, auch aus andern Stellen der Schweiz, z. B. auf dem Hügel bei Sitten und bei Bex finden sich dergleichen, aber so viel mir bekannt ist, sind Strudellöcher der Eiszeit noch nirgends in so schöner Entwicklung und so grosser Zahl beisammen gefunden worden, wie in Luzern.





N
S
2.
3.
4



Fig. 2. Ansicht des Strudelbaches No. 1.
und der Gletscherschliffe nördlich desselben.

gez u. Lith. v. Albert Heim



Ueber eine Erweiterung der Hamiltonschen Bewegungsgleichungen

von

J. J. Müller.

Die Bemühungen, den zweiten Hauptsatz der Wärmelehre aus rein mechanischen Begriffen abzuleiten, in ähnlicher Weise, wie man den ersten Hauptsatz derselben aus solchen erhält, sind insofern von Erfolg gewesen, als es gelungen ist, denselben von den gewöhnlichen Lagrangeschen Differentialgleichungen der Bewegung aus, ohne Zuhilfenahme neuer Voraussetzungen, zu gewinnen. Eine solche Ableitung ist namentlich von Clausius [1]) gegeben worden, nachdem schon vorher, freilich in nicht ganz allgemeiner Darstellung, Boltzmann [2]) diesen Weg eingeschlagen hatte.

Allein während der erste Satz der Wärmetheorie sich als specieller Fall aus einem allgemeinen mechanischen Satze — dem Satz von der Constanz der Energie — ergibt, ist es bisher nicht gelungen, auch den fraglichen zweiten aus einem solchen Principe darzustellen; der Versuch, den Szily [3]) bezüglich des Hamilton'schen Princips der varying action gemacht hat, kann, wie schon Clausius bemerkt, nicht als eine allgemeine Ableitung desselben

---

[1]) Pogg. 142, 433.
[2]) Pogg. 143, 211.
[3]) Pogg. 145, 295.

betrachtet werden. In dieser Hinsicht haben vielmehr umgekehrt jene mechanischen Untersuchungen von Boltzmann und Clausius zu neuen Sätzen der Mechanik geführt; ersterer gibt eine Verallgemeinerung des Princips der kleinsten Wirkung [1]), letzterer einen neuen für stationäre Bewegungen geltenden Satz [2]). Allein beide Sätze haben nicht die grosse Tragweite, wie sie dem Satz von der Constanz der Energie zukommt.

Ich habe nun gefunden, dass es möglich ist, das Hamilton'sche Princip zu einem solchen allgemeinen Satze zu erweitern. Dass der zweite Satz der Wärmetheorie nicht direct aus seiner Gleichung gefunden werden kann, liegt darin begründet, dass die Kräftefunction desselben in der variirten Bewegung dieselbe Function der Raumcoordinaten sein muss, wie in der ursprünglichen. Damit ist freilich noch nicht gesagt, dass deshalb die Kräftefunction nur die Coordinaten enthalten dürfe, vielmehr gilt das Princip, wie schon Jacobi wiederholt hervorgehoben, auch dann noch, wenn die Zeit explicite in ihr vorkommt. Die Verallgemeinerung lässt sich aber noch weiter führen in Bezug auf neue Grössen c_k, die neben den Coordinaten in der Kräftefunction vorkommen und beim Uebergang von der einen Bewegung zur andern variiren.

Sei also $-U$ eine solche Kräftefunction allgemeinster Art, T die lebendige Kraft des Systemes, q_i eine der μ seine Puncte bestimmenden Coordinaten. Die Ableitungen dieser Coordinaten nach der Zeit seien q_i^1, ferner setze man

---

[1]) Pogg. 143, 228.

[2]) Sitzungsber. der Niederrhein. Gesell. 1873.

$$\frac{\partial T}{\partial q_i^1} = p_i, \frac{\partial T^0}{\partial q_i^1} = p_i^0$$

je nachdem die Differentialquotienten auf die Zeit t oder auf eine gegebene Anfangszeit 0 bezogen werden, und betrachte endlich die Grössen p_i und q_i als Functionen von t und 2μ willkürlichen Constanten. Ist dann noch $T + U = E$, so gilt die Gleichung

$$\delta \int_0^t (T - U)\, dt = \Sigma\, p_i\, \delta q_i - \Sigma\, p_i{}^0 \delta q_i^0$$

$$+ \int_0^t \Sigma \left\{ \frac{\partial\, (T - U)}{\partial q_i} - \frac{dp_i}{dt} \right\} \delta q_i\, dt$$

$$- E\delta t - \int_0^t \Sigma \frac{\partial U}{\partial c_k} \delta c_k\, dt.$$

Von den beiden Gleichungen, in welche diese allgemeinste, eine ähnliche Formel von Jacobi[1]) in sich schliessende Gleichung zerfällt, liefert die eine die Differentialgleichungen des Problemes, den Satz von der Constanz der Energie und den ersten Satz der Wärmelehre. Die andere

$$\delta \int_0^t (T - U)\, dt = \Sigma\, p_i\, \delta q_i - \Sigma\, p_i^0\, \delta q_i^0$$

$$- E\delta t - \int_0^t \Sigma \frac{\partial U}{\partial c_k} \delta c_k{}' dt,$$

[1]) Ueber diejenigen Probleme der Mechanik, in welchen eine Kräftefunction existirt etc. Vorlesungen über Dynamik 356.

welche eine Formel von Clausius [1]) umfasst, ist die erweiterte Hamilton'sche Gleichung. Diese liefert die Integralgleichungen; ausserdem aber, wenn die Bedingungsgleichungen die Zeit nicht explicite enthalten, den Satz

$$\frac{d(A-V)}{dt} + \frac{\partial V}{\partial t} = 0$$

$$V = \int_0^t (T-U)\,dt\,,\ A = \int_0^t 2\,T\,dt\,,$$

welcher zwar nur die Hamilton'sche partielle Differentialgleichung für diesen Fall ist, aber jetzt eine dem Satz von der Constanz der Energie analoge physicalische Bedeutung hat; an die Stelle der Kräftefunction tritt hier die Grundfunction, an die Stelle der lebendigen Kraft die Action.

Die letztere Gleichung führt nun zu dem zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie, wie sich sofort ergibt, wenn man dieselbe zunächst auf die stationären Bewegungen anwendet, welche die gemachte Voraussetzung erfüllen. Hat man ein System von Puncten, die sich in geschlossenen Bahnen mit gleicher Umlaufszeit i bewegen, so erhält man sofort die von Clausius in der ersten der angeführten Abhandlungen gegebene Gleichung [2])

$$d_{q_t}\overline{U} = d\overline{T} + 2\,\overline{T}\,d\log i$$

Nimmt man die Bahnen nicht mehr als geschlossen an, sondern setzt für die stationäre Bewegung nur als Bedingung fest, dass für wachsende Zeiten

$$\lim \Sigma \frac{p\,\delta q - p^0\,\delta q^0}{t} = 0$$

---

[1]) Ueber einen neuen mechanischen Satz in Bezug auf stationäre Bewegungen. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesell. 1873.

[2]) Pogg. 142, 155.

so kommt die etwas allgemeinere Gleichung, die Clausius in seiner zweiten Abhandlung gibt[1]),

$$d_{qt}\,\overline{U} = d\overline{T} + \Sigma\,\overline{pq_i^1}\;d\,log\,i.$$

Eine Bewegung der letzteren Art ist die Wärmebewegung; allein schon die erste Gleichung genügt, um die Gleichung des zweiten Hauptsatzes zu gewinnen. In welcher Weise dies geschieht, ist von Clausius (Pogg. 142, 457—460) gezeigt worden.

Nach diesen Sätzen, deren nähere Entwickelung und Anwendung sowohl in analytischer als physicalischer Beziehung an einem andern Orte gegeben werden sollen, geht nicht nur der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie in ähnlicher Weise wie der erste aus einem mechanischen Principe hervor, sondern beide haben zugleich einen gemeinsamen Ursprung in der allgemeinsten Bewegungsgleichung.

---

[1]) Sitzb. d. Niederrhein. Gesell. 1873.

Zürich, 4. September 1873.

Notizen.

Der kalte Winter von 1572 auf 1573. Josua Maaler, damals Pfarrer zu Bischofszell, erzählt darüber in seiner Lebensbeschreibung folgendes: „Es was auch umb dise Zyt grimmigklichen kalt wätter, und gar vil Schnee: der wyt Bodensee war im Hornung widerum so stark überfroren, das an dem Äschenmitwuch den 4. diss Monats siben Bürger von Buchhorn (dem jetzigen Friedrichshafen) zu Fuss hinuber gen Romishorn uff dem yss gelauffen und von dannen hinuff gen Arbon, daselbst sy ein Fastnachttag gehalten und in der Nacht uff einem Schlitten widerum uff dem yss heimgefaren. Das geprüll des Sees hat man uff ein Myl wägs und wyter wol hören mögen: Und am Frytag nach der Äschemittwuch sind dry Burger von Bischoffzäll, all viler Kinder Vätter zu Fuss hinuber von Uttwyl nach Buchhorn gangen, und widerum von Buchhorn um Nachtessenszyt gen Bischofzäll kommen: habend etliche wysse brödtle so sy zu Buchhorn kauft, also nüwbachen mit jnen bracht, deren eins mir der jung Schaywyler zu einem Denkzeichen verert. Es ward auch das yss uff dem Bodensee dermaassen stark, dass man etliche Wuchen schwer läst von Korn uff dem Bodensee uff Schlitten gen Bischofzell und anderschwo hin verfertiget hat. Die Kelte diss Winters hat gewäret byss uff die osteren hinuss."

[R. Wolf.]

Der kalte Winter von 1586 auf 1587. Josua Maaler, damals Pfarrer zu Winterthur, erzählt darüber in seiner Lebensbeschreibung folgendes: „In disem Wintermonat, uff

S. Othmarstag hub an die überkalte und strenge Zyt, so sich mit schneyen und gefrieren uber die 17 Wuchen verzogen: Es erfrurind in disser Landsart vil Räben und baum. — Es erfrurind mir übel beed Händ, und sunderlich die Lingg uff der Kanzel: also das ich lange zyt wenig Ruw hat, und allerley Mittel zu Hand nam, aber vergäbens, uff etlich jar hinuss: dan by wylen mich ein sömlich kützlig byssen an Händen ankam, das ich mich krazens nit konnt erweeren, sunderlich by Nacht und im Schlaaf: Als aber Mittler Zyt allhar kam E. E. Hr. Wolfgang Müssle, Pfr. zu Hochstetten zwüschend Bern und Thun, sprach er ob Tisch zu mir, ich seh wohl was dir begegnet ist, ud volg mir, nim so oft du vom Tisch gehst die uberblyben Tröpfle Wyn in dinem Trinkgeschirr und wäsch und ryb die Händ darmit und lass sy von jnen selbert trochnen: Es soll gewisslich wider gut werden: Als ich nun so gutem und brüderlichem Raadt gevolget, und dises naach wyter im Bruch hab, wurdind alsbald mine Hend suber glatt, sind mir auch bysshar nie mit einiger Rud uss brochen: Gott hab Lob. — Wem glichs anligen begegnet, hat hie ein gut und gwüss Recept."

[R. Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

A. Sitzung vom 17. Februar 1873.

1. Herr Apotheker Vogel erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

2. Es wird ein Brief vorgelesen, betreffend die Abänderung der Statuten der Gesellschaft schweizerischer Naturforscher.

3. Zur Prüfung der Vorschläge wird eine Commission gewählt, bestehend aus den Herren Prof. Culmann, Prof. Mousson und Dr. Rahn.

4. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von Hrn. Prof. Kölliker in Würzburg.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XXIII. 1.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift erhalten.

Jahresbericht von Freunden der Erdkunde zu Leipzig. XI.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrgang XXVIII.

Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles. Nr. 68.

Proceedings of the London mathemat. society. 41. 42. 43.

Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. IV.

Bolletino del R. Comitato geologico d'Italia 1872. 11. 12.

Bulletin de la société d'histoire naturelle de Colmar, Années 12 et 13.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1872. 2. nebst Register. 1860—70.

Memoirs of the Boston society of natural history. Vol. II. Part. 1. 2. 3. II. 1. 4. Boston.

Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. XIII. sign. 24 — end. XIV. 1—14.

Preceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia. 1871. Juli bis December.

C. Von Redactionen.

Gäa. 1873. 1.

D. Anschaffungen.

Journal des Museums Godeffroy. Heft I. 4. Hamburg 1873.

Mémoires de l'académie des sciences de St. Pétersbourg. T. XVIII.

Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. CLXVI. 1.

Grisebach, A. Die Vegetation der Erde. Register. 8. Leipzig 1872.

Gistel, Dr. J. Fr. X. Carolus Linnaeus. 8. Frankfurt 1873.

5. Herr Privatdocent Heim weist die geologische Karte des Vesuv des Herrn v. Waltershausen vor.

6. Herr Prof. Culmann macht Mittheilungen über die Frequenz des eidgenössischen Polytechnikums, erläutert durch graphische Darstellungen.

7. Herr Privatdocent Dr. Schneebeli behandelt die Theorie der Berührungsdauer beim Stoss elastischer Körper. Vergl. pag. 52 u. f. dieser Vierteljahrsschrift.

8. Herr Prof. Müller spricht über die specifische Wärme der gesättigten Dämpfe bei constantem Volumen. Seine betreffende Abhandlung wird in dem Poggendorff'schen Jubelbande erscheinen.

B. Sitzung vom 3. März 1873.

1. Herr Privatdocent Dr. Schwalbe erklärt aus Gesundheitsrücksichten seinen Austritt aus der Gesellschaft.

2. Die schweizerische paläontologische Gesellschaft ladet die Gesellschaft zur Subscription auf ihre Zeitschrift und damit zur Mitgliedschaft ein. Die Einladung wird der Büchercommission zur Erledigung überwiesen.

3. Die Redaction der technischen Blätter in Prag, die Sternwarte in Leiden und Guido Cora (Cosmos) wünschen mit der Gesellschaft in Tauschverkehr zu treten, worauf bereitwilligst eingegangen wird.

5. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von Hrn. Dr. W. G. A. Biedermann.

Petrefacten aus der Umgegend von Winterthur. Heft 4. Winterthur 1873.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift erhalten.

Mémoires de la section des sciences de l'académie de Montpellier. VI. 2. 3. VII. 1. 2. 3. 4. VIII. 1.

Mémoires de la section de médecine de l'académie de Montpellier. III. 4. 5. IV. 3.

Annalen der Sternwarte in Leiden. Herausgegeben von Dr. F. Kaiser. Bd. III. 4. Haag 1872.

Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1872. 4.

Verhandlungen derselben. 1872. 14—18.

Generalregister des Jahrbuchs der geolog. Reichsanstalt Bd. XI—XX.
Abhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. X. 3. 4. 5.
Berichte derselben 1871. 4—7. 1872.
Stettiner Entomolog. Zeitung 1873. 1—3.
Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1872.
Sitzungsberichte der phys. med. Societät zu Erlangen. Heft 4.
Monatsbericht der k. preuss. Akademie der Wissenschaften. 1872 November.

C. Von Redactionen.

Der Naturforscher. 1873. 1.
Technische Blätter. 1872. 1—4.

D. Anschaffungen.

Barrande, Joach. Système Silurien. I. Supplément au 1. volume. 4 Prague. 1872.
Die zweite Deutsche Nordpolfahrt unter Führung der Kap. Koldewey. Bd. I. 1. 8. Leipzig 1873.
Figuier L., L'année scientifique et industrielle, XVI. (1872.)
Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 1872. April.

6. Herr Prof. H. Meier hält einen Vortrag über die Verkrümmungen der Wirbelsäule.

7. Herr Prof. Hermann weist einige in Zürich angefertigte physiologische Apparate vor und erläutert deren Anwendung.

C. Sitzung vom 17. März 1873.

1. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von der Royal society of London.
Catalogue of scientific papers. Vol. VI.

B. Als Tausch gegen die Vierteljahrsschrift erhalten.

Illustrated catalogue of the Museum of comparative zoology at Harvard college. IV—VI.
Bulletin of the Museum of comparative zoology at Harvard college. Vol. III. 5. 6.
Annual report of the trustees of the Museum of comparative zoology in Cambridge. 8. Boston 1872.
Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. XXIV. 3.
Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft (in Leipzig) VIII. 1.
Proceedings of the Royal society. 130—138.
Bulletin de la soc. Imp. des naturalistes de Moscou. 1872. 3.

C. Von Redactionen.

Gäa. 1873. 2.
Rivista scientifica dell' accademia dé Fisiocritici. IV. 6. Nov. Dic. 1872. 8 Siena-Boma.

D. Anschaffungen.

Annalen der Chemie und Pharmacie. CLXVI. 2.
Parlatore, F. Flora Italiana. IV. 2. V. 1.
Palæontographica. XX. II. 2.
Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. XII. 3. 4.
Transactions of the Cambridge philosoph. society. X. 2. XI. 1. 2. 3.
Transactions of the zoolog. soc. of London. V. 2—5. VI. 1—8. VII. 1—8. VIII. 1—3.

2. Herr Dr. Baltzer hält einen Vortrag über die Geologie des Glärnisch. Vergl. die von ihm seither in Druck gegebene Monographie.

3. Herr Privatdocent Heim weist ein neues Querschnittrelief der Alpen aus Carton vor.

4. Auf Ansuchen der Redaction des Filo critico und der Société mathématitque de France wird beschlossen, mit genannten in Tauschverkehr zu treten.

D. Hauptversammlung vom 5. Mai 1873.

1. Vorlage der Rechnung durch Hrn. Dr. Horner:

Ausgaben.

	Fr.	Cts.
Bücher	3521	—
Buchbinder	784	45
Neujahrsblatt	454	68
Vierteljahrsschrift	2351	25
Katalog	—	—
Meteorologische Beobachtungen	30	—
Miethe, Heizung, Beleuchtung	201	—
Mobilien	—	—
Besoldung	450	—
Verwaltung	341	02
Steuern	—	—
Passivzinse	52	50
Allerlei	—	—
Summa	8185	90

Einnahmen.

	Fr.	Cts.
Alte Restanz vom Jahre 1871	74417	11
Jahreszinsen	3195	97
March- u. Verzugszinse	340	15
Eintrittsgelder	180	—
Jahresbeitrag	2250	—
Neujahrsstück	317	25
Katalog	40	—
Vierteljahrsschrift	104	33
Legate	500	—
Beiträge von Behörden und Gesellschaften	699	65
Allerlei	—	—
2 erratische Blöcke, einer in der Wolfsgrube bei Wald, der andere in der Rothenfluh bei Embrach, laut Urkunden vom 3. Juli und 22. Juni 1869.		
Summa	82044	46

Wenn von den Einnahmen von . .	82044 Fr.	46 Cts.
abgezogen werden die Ausgaben von .	8185 „	90 „
so bleibt als Uebertrag für 1873 . . .	73858 Fr.	56 Cts.
Es betrug derselbe für 1872 . . .	74417 „	11 „
Somit ergibt sich für 1872 ein Rückschlag von	558 Fr.	55 Cts.

Die Rechnung wird unter bester Verdankung gegen den Quästor, Herrn Caspar Escher, genehmigt und der Wunsch ausgesprochen, es möge derselbe auch fernerhin die mühsame Verwaltung des Vermögens der Gesellschaft übernehmen.

2. Herr Bibliothekar Dr. Horner erstattet folgenden Bericht über die Bibliothek:

Die Bibliothek hat sich im verflossenen Jahre vermehrt um 616 Bände, nämlich

durch Anschaffungen, die Fortsetzungen inbegriffen um	136	Bände.
durch Geschenke	305	„
nebst 27 kleinern Schriften durch Tausch gegen die Vierteljahrsschrift . . .	175	„
	616	Bände.

Die gekauften Bücher kosteten mit den Fortsetzungen 3521 Fr., die Fortsetzungen allein 2325 Fr. 40 Cts.

Unter den Geschenken sind besonders zu erwähnen: 270 Bände nebst 22 Flugschriften von dem sel. Linth-Escher.

Unter den Anschaffungen heben wir hervor das Werk von Sartorius von Waltershausen über den Aetna; Reches la terre und die Biographie von A. Humboldt.

Die Gesellschaften und Redactionen, mit denen wir unsere Vierteljahrsschrift tauschen, haben sich im abgewichenen Jahre um 4 vermehrt, so dass deren Gesammtzahl auf 150 angewachsen ist.

Schliesslich halten wir es für eine Pflicht der Dankbarkeit noch die Namen derjenigen Personen und Corporationen aufzuführen, die uns die oben erwähnten Geschenke gemacht haben. Es sind diess die Herren:

Escher von der Linth; Prof. Cherbuliez in Bern; Privatdozent Dr. Egli; Prof. Favre; Ritter von Frauenfeld; Grad; Dr. Heim; Prof. Hermann; Prof. Hirsch; Dr. Hirzel in Leipzig; Prof. Kölliker; Prof. Martins; Dr. Moesch; Prof. Mousson; Proud'homme de Borre; Dr. Regel; Prof. Schwarz; Prof. Wislicenus; Prof. Wolf.

Ferner:

die Geologische Commission; die Geodätische Commission; die Geologische Reichsanstalt; der Geognostisch-montanistische Verein für Steiermark; das War department der Vereinigten Staaten; die Akademie von Stockholm.

Das Präsidium verdankt Namens der Gesellschaft den Bericht, sowie die mühevolle Verwaltung der Bibliothek auf's Beste.

3. Kurzer Bericht des Actuars über das Jahr 1872/73 von und mit der Hauptversammlung den 13. Mai 1872 bis und mit der Sitzung vom 17. März 1872.

In 15 Sitzungen wurden 14 Vorträge von den Herrn Dr. Schwalbe, Prof. Schwarz, Prof. Mousson 2, Prof. Fritz, Privatdozent Beck, Prof. Wolf, Prof. Culmann, Prof. Hermann, Weilenmann, Dr. Karl Mayer, Prof. Weith, Meier, Prof. der Anatomie, Dr. Baltzer gehalten und 18 kleinere Mittheilungen von den Herren Prof. Em. Kopp 2, Dr. Karl Mayer 1, Privatdozent Heim 6, Dr. Baltzer 1, Prof. Wolf 1, Dr. Simler 1, Prof. Mousson 1, Prof. Schwarz 1, Prof. Culmann 1, Dr. Schneebeli 1, Prof. Müller 1, Prof. Hermann 1.

Als ordentliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren: Ingen. Martini, Kaufmann Linnekogel in Frauenfeld, Prof. Meier, Prof. Schulze, Prof. Müller, Dr. Karl Mayer, Adolf Tobler stud. phil., Apotheker Steinfels, Ing. Paur, Prof. Möllinger, Ingen. Möllinger, im Ganzen 11 Mitglieder.

Es traten aus die Herren: J. J. Fretz, Apotheker Vogel, Dr. Schwalbe, im Ganzen 3 Mitglieder.

Durch den Tod verlor die Gesellschaft so viel mir bekannt 3 Mitglieder, Hrn. Prof. Escher von der Linth, Hrn. Dr. Meier-Ahrens und Hr. Prof. Locher-Balber.

Als Ehrenmitglied wurde aufgenommen: Hr. Prof. Desor in Neuenburg.

Die Gesellschaft zählt 143 ordentliche Mitglieder, 35 Ehrenmitglieder, 12 correspondirende Mitglieder.

An Stelle des nach Würzburg berufenen Herrn Prof. Wislicenus wurde Herr Prof. Culmann zum Präsidenten gewählt.

Die Herren Prof. Weber und Weilemann wurden zu Comitemitgliedern ernannt.

Zu Abgeordneten an die Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Freiburg wurden ernannt: Hr. Prof. Mousson und Hr. Prof. Cramer.

4. Auf Antrag des Comite's werden die Herren: Prof. Weith, Arnold Bürkli, Stadtingenieur, Prof. Fritz, Prof. Emil Kopp und Dr. Simler einstimmig zu Comitemitgliedern gewählt.

5. Herr Ritter von Frauenfeld in Wien verdankt den

ihm vom Herrn Präsidenten Namens der Gesellschaft zu der ihm dargebrachten Ovation gesandten Gruss auf's Wärmste.

6. Herr Prof. Mousson legt folgende Anträge der zur Prüfung der Statutenänderungsvorschläge der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft niedergesetzten Commission vor:

a) Es sei zu dem Vorschlag: „Das Comite der Jahresversammlung versammelt sich am Abend vorher“ zu stimmen.

b) Betreffend die Beschränkung der Versammlung von drei auf zwei Tage möge man Nichts vorschreiben, sondern die Bestimmung der Dauer dem jeweiligen Comite überlassen.

c) Der Commission scheint es nicht möglich und daher vergeblich, die allgemeine medicinische Gesellschaft zu vermögen, in die schweizerische naturforschende Gesellschaft als Sektion einzutreten. Deshalb geht der Antrag derselben dahin, auf bezügliche Schritte nicht einzutreten.

d) Durch den Antrag unter c) fällt eine Aenderung des Titels der Gesellschaft von selbst weg.

e) Die Organisation des Centralcomite's ist durchaus nicht befriedigend, und es möge bei der Versammlung in Schaffhausen der Antrag gestellt werden, eine Commission zu ernennen, welche das nächste Jahr specielle Anträge über eine Aenderung zu bringen hätte.

Sämmtliche Anträge werden nach einiger Diskussion genehmigt.

7. Betreffend Massregeln, um die Herren Mediciner mehr für die zürch. naturf. Gesellschaft zu interessiren, wird beschlossen, die Sache noch pendent zu lassen.

8. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangenen Bücher vor:

A. Geschenke.

Vom Tit. Bundesrathe.

Rapport mensuel du conseil Fédéral sur l'état des travaux de la ligne du S. Gotthard. Nr. 1—4. Fol. Berne.

Rapport trimestriel Nr. 1 du conseil Fédéral sur la marche de la ligne du S. Gotthard. Fol. Berne.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.

Actes de la société hévlétique des sciences naturelles. 55 ième session. 8. Fribourg 1873.

Von Hrn. Prof. Heer.

Nordenskiold, A. E. Expedition to Greenland. 8. London 1872.

Von Hrn. Prof. Kölliker in Würzburg.

Dritter Beitrag zur Lehre von der Entwicklung der Knochen.

Von Hrn. Prof. Wolf.

Astronomische Mittheilungen. XXXII.

Von der Direktion des Innern.

Lebensmittelpreise in Zürich von 1800—1872. 4.

Von Hrn. Cleveland.

Notes on the systems of weather telegraphy.

Observations of the total eclipse of the sun of 1869.

B. Durch Tausch gegen die Vierteljahrsschrift erhalten:

Sitzungsberichte der „Isis“. 1872. 10—12.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. XLIX. 2.

Verhandlungen der physikal.-mediz. Gesellschaft in Würzburg. N. F. III. 4.

Abhandlungen vom naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen. III. 3.

Monatsbericht der k. Preussischen Akademie. 1872 Dez.

Verhandlungen der zoolog. botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXII. 8. Wien 1872.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. VI. 1.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt. III. Folge. Heft 11.

Journal of the chemical society of London. 1872. Nov. Dez. 1873. 1.

Proceedings of the London mathematical society. 52. 53.

Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia. 1873. 1. 2.

Mittheilungen der schweiz. entomolog. Gesellschaft. IV. 1.

Verhandelingen van het Bataviaasch genootschap van kunsten etc. Deel XXVI. 4. Batavia.

Tijdschrift voor Indische Taal-. Land- en Volkenkunde. odul. XVIII. Afl. 5. 6.

Notulen van het Bataviaasch genootschap van kunsten etc. Deel X. 1. 2. 3.

Bulletin de la société math. de France. T. I. 1. 2. 8 Paris.

Mineralogische Mittheilungen. Gesammelt von G. Tschermack. 1872. 4

C. Von Redaktionen.

Gäa. IX. 3.

Der Naturforscher. 1873. 2.

D. Anschaffungen.

Copernicus, Nic. De revolutionibus orbium cœlestium libri VI. 4 Thormii 1873.

Palæontographica XXII. 1.

Heuglin. Ornithologie von Nord-Ost-Afrika. 34. 35.

Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. CLXVI. 3.

Meigen. Beschreibung der europäischen zweiflüg. Insecten. Th. VIII.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 1872, Mai.

Boissier, E. Flora Orientalis. Vol. 2.

Kleitz. Ètudes sur les forces moléculaires dans les liquides en mouvement. 4 Paris 1873.

Rivière, É. Découverte d'un squélette humain de l'époque palæolithique. 4 Paris 1873.

Sibree, J. Madagascar et ses habitants. 8 Toulouse 1873.

Berliner astronomisches Jahrbuch f. 1873.

9. Herr Prof. Cramer weist verschiedene Gegenstände von den Südseeinseln vor, die Herr Dr. Gräffe daselbst gesammelt hat, unter Zufügung erläuternder Erklärungen.

[A. Weilemann].

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

235) Zur Ergänzung von Nro. 220 ist anzuführen, dass der einlässliche Rathhausvortrag von Herrn Professor Rambert: „Pompée-Alexandre Bolley, sa vie et ses travaux“ seither vollständig in der „Bibliothèque universelle et Revue suisse (Juin 1872. pag. 216—243)“ zum Abdrucke gekommen ist. Auch eine ganz kurze Schilderung desselben Verstorbenen, welche Herr Professor Tuchschmid unter dem Titel „Notiz über A. P. Bolley“ in die „Wissenschaftlichen Beilagen zum dritten Adressverzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft ehemaliger Studirender der eidg. polytechnischen Schule in Zürich (April 1872. Pag. 1—2)“ einrückte, mag hier Erwähnung finden.

236) Dem II 249 und III 388 kurz erwähnten, ausgezeichneten Genfer-Naturforscher und -Staatsmann François Jules Pictet (Genf 1809 IX 27 — Genf 1872 III 15) hat J. L. Soret einen erst in den Archives des Sciences de la Bibliothèque universelle erschienenen, dann auch in der Revue scientifique von 1872 VI 8 vollständig abgedruckten, vorzüglichen Nachruf gewidmet.

237) Die „Neunundzwanzigste Uebersicht der Verhandlungen der technischen Gesellschaft in Zürich im Winter 1869/70, 1870/71 und 1871/72. Zürich 1872 in 8“ enthält unter Anderem einen kurzen Nekrolog ihres um sie hochverdienten, langjährigen Präsidenten Heinrich Weiss (Zürich 1798 II... — Zürich 1870 I. 31), gewesener Artillerie-Oberst und Zeugherr — aus dessen Feder die frühern Verhandlungen manch hübsches Referat aus dem Gebiete der technischen Physik enthalten.

238) In dem „Rapport annuel du président de la société de physique et d'historic naturelle de Genève de Juin 1871 à Juin 1872 par M. Emile Gautier, Colonel fédéral“ finden sich unter Anderm kurze biographische Notizen über Edouard Claparède (v. Nro. 219), François-Jules Pictet (v. Nro. 236), George-François Reuter (Paris 1805 — Genf 1872 V. 23; erst Graveur, dann Botaniker, Conservator der Herbarien von De Candolle und Boissier, und seit 1849 auch Director des botanischen Gartens in Genf), etc.

239) Als Nachtrag und theilweise Berichtigung zu den I 271, II 220 und III 122 gegebenen Notizen (über Joh. Heinrich Hurter in I 336,420; II 287,427; E 203 wird später eine eigene Notiz folgen) kann ich aus dem mir von Hr. Kaufmann Jak. Friedr. Hurter in Zürich zur Durchsicht anvertrauten Familienbuche Folgendes beibringen: Medicinæ Doctor Emanuel Hurter, der Einzige dieses Namens, lebte von 1629 II 19–1680 XII 7 und hatte einen Sohn Melchior Hurter, geboren 1654 XI 26, der ebenfalls Med. Dr. war. Berühmter als diese Beiden scheint jedoch als Arzt Leonhard Hurter (ein Enkel von Emanuel Hurter's älterm Bruder Melchior, der 1654 als Rector des Gymnasiums in Schaffhausen starb) gewesen zu sein. Am 9. Juni 1678 zu Andelfingen, wo sein Vater Melchior Pfarrer war, geboren, diente er zuerst als Feldarzt bei der Armee des Königs von Polen und Churfürsten von Sachsen, demissionirte 1707 und promovirte sodann im folgenden Jahre zu Tübingen. Im Jahre 1711 wurde er in die Academia naturæ curiosorum aufgenommen, — funktionirte in den folgenden Jahren als Arzt in Rheinau, St. Bläsi und in mehreren fürstlichen Häusern der Umgegend, — und erhielt endlich 1716 die Bestallung eines Stadtarztes von Schaffhausen. Seine Praxis dehnte sich aber weit über seine Vaterstadt aus, so dass ihm z. B. noch 1731 der Titel eines herzoglich Würtembergischen Leibarztes verliehen wurde, und sein 1733 I 10 früh erfolgter Tod grosses Bedauern erregte. — Die Geburt des nachmaligen Artillerie-Hauptmannes und Professors Melchior Hurter wird von dem Familienbuche auf 1735 II 1 gesetzt, so dass sich vielleicht das I 271 gegebene Datum 1735 IV 11 auf seinen Tauftag bezieht.

240) In dem Protokolle der Zürcherischen Naturforschenden Gesellschaft vom 5. März 1849 wurde ein Schreiben von Herrn Ingenieur Wethli verlesen, in welchem derselbe wünschte, es möchte die Gesellschaft eine Commission ernennen um seinen neu erfundenen Planimeter zu prüfen. Diesem Wunsche ward entsprochen und dazu ernannt die Hr. Oberst Pestalozzi, Ingenieur Wild, Professor Gräffe und Professor Mousson. — Nachdem sodann die Commission unter dem 4. Juni 1849 (Berichterstatter: Wild) sich günstig über den neuen Plani-

meter ausgesprochen, und ihn als eine wesentliche Verbesserung des Oppikofer'schen Planimeters bezeichnet hatte, gab Herr Ingenieur Denzler unter dem 6. October 1850 eine historische Entwicklung des Planimeters von Wethli, und nahm dabei die erste Idee, den Oppikofer'schen Conus durch eine Scheibe zu ersetzen, ganz entschieden für sich in Anspruch, — wies auch ein Modell vor, wie das Instrument noch einfacher eingerichtet werden könnte.

241) Im „Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles Nro. 66 und 68“ berichten F. Burnier und J. Piccard über den Ingenieur Pierre Willomet von Payerne und s. „Traité de la grandeur des mesures. Berne 1698 in 4“. Nach Letzterem gab es zwei Ingenieure dieses Namens: Der ältere Pierre Willomet diente und lehrte (wahrscheinlich Mathematik) in Flandern, wurde dann unter Louis XIV. als Ingenieur in Frankreich verwendet, kam muthmasslich 1685 nach Aufhebung des Edicts von Nantes in seine Vaterstadt zurück, und schrieb nun das obige Werk, in welchem er sich als „Ingénieur et géomètre de Leurs Excellences de Berne“ bezeichnet; der jüngere Pierre Willomet dagegen (muthmasslich ein Sohn oder Neffe des vorhergehenden) zeichnete sich als Topograph aus, verfertigte namentlich 1739 eine schöne Karte von dem Gebiete von Payerne, von der Piccard sagt „Elle dénote une main bien excercée: c'est un modèle pour l'époque“, und ging später muthmasslich nach England, soll wenigstens in London gestorben sein.

242) Ich habe IV 156—157 einige Notizen über Lorenz Spengler von Schaffhausen beigebracht. In der jüngsten Zeit sind mir nun von einem Urneffen (Herrn Al. Beck, Assistenten am Polytechnikum) einige Briefe desselben an seine Eltern zur Durchsicht mitgetheilt worden, aus welchen ich Folgendes nachtragen kann: Ein erster Brief, dessen Schluss mit Datum etc. fehlt, scheint von Bern geschrieben zu sein, von wo Spengler über Paris nach London zu gehen beabsichtigte. — Ein zweiter Brief, der ebenfalls unvollständig ist, ist offenbar in Basel geschrieben worden, und enthält unter Andern folgende Passagen: „Letsten Sonntag sind wir, nemlich der Hr. Bek Bildhauer und ich, under einem grossen

Gefolg von Bern weggegangen, weillen uns auf die 16 Persohnen begleitteten, so mussten wir bey der sogenannten Papir Mühly, welche eine Stund von Bern ist, übernacht bleiben. Es sind allerseits viell 100 Thränen vergossen worden, und mir war es unmöglich ein Ohrt und solche Freunde ohne Thränen zu verlassen, allwo und bey dennen ich so unzehlich viel gutes und 1000 nutzliche Ergetzlichkeiten genossen habe. Mein Tage kann es mir nicht wöhler werden. Meine Freude ist Sinreiche Bücher zu lesen, da hate ich die erwünschte Gelegenheit darzu, solche zu bekomen ,und sie zu lesen. Meine Ergetzlichkeit bestunhte darinnen, wan ich mich im Sommer under einem dikbelaubten Baum auf geschwollenem Grass mit meiner Versemacherey oder wo dieses nicht von statten gehen wolte, mit einem klugen Buche ermuntern konte. Und wo ist ein Ohrt dass mit solchen zierlichen Promenaden und schönen Alleen versehen ist als wie Bern. Ich will nichts reden von der guten Kost, noch von der grossen Liberté, noch von denen guten Leuthen die ich darinnen gehabt habe. Ich will aufhören zu erzehlen was mir in Bern gutes widerfahren, es möchte sonst diese Erinnerung das Heimweh darnach verursachen. — Nachdem wir, wie schon gemeldet auf der Papir-Mühly übernacht geblieben, so machten wir uns den andern Tag auf die Reise, und kamen nach aussgestandener grosser Hitze den Dienstag darauf gesund und frisch auf Basel.“ Im weitern erzählt er sodann, dass er entschlossen sei von Basel zu Schiff nach Mainz, Köln, Rotterdam und London zu reisen. — Ein dritter ebenfalls unvollständiger und undatirter Brief beginnt mit den Worten: „Ich habe in meinem letzten Brief vom 29. Decembris Anni passati dem Vatter versprochen wegen meiner vorhabenten Reiss aussführlichen Bericht zu überschreiben“, und theilt dann seinen Plan mit, in Gesellschaft eines Bildhauer Weber von Basel über Holland nach England zu reisen. — Ein vierter „Frankfurt am Mayn den 2 Brachmonat 1743“ datirter Brief, beschreibt seine Rhein-Reise von Basel über Strassburg und Mainz nach Frankfurt, welche für ihn ganz interessant, aber auch etwas gefährlich war, da er die sämmtlichen Lager, passiren musste, in welchen sich beim sog. österreichischen

Erbfolgekrieg am Main damals die französiche und die pragmatische (aus englischen und hannöver'schen Truppen bestehende) Armee gegenüberstanden, um sich dann bald darauf (27. Juli 1743) bei Dettingen mit einander zu messen. — Ein fünfter, „London den 21 Heumon. 1743“ datirter Brief beginnt mit den Worten: „Biss hieher hat mir der Herr geholfen; dieses sind die Worte des frommen Propheten Samuels, da ihn der Herr auf eine wunderwürdige Weise so weit in das Phillister Land geführet hatte: Der Herr, dessen Güte an mir unzehlich ist, hat eben ein gleiches an mir gethan; da er mich auf dieser grossen und beschwerlichen Reise so vätterlich getragen, vor Krankheit, Widerwärtigkeit und hunderterley Anstössen gnädig bewahrt und endlich frisch und gesund nach London gebracht hat. So kan ich also mit recht sagen: Biss hieher hat mir der Herr geholffen“. Er beschreibt sodann seine Reise von Frankfurt über Köln nach Rotterdam, und weiss Holland nicht genug zu rühmen. „Wer Holland gesehen hat“, sagt er unter Anderm, „der wird gestehen müssen, dass under der Sonnen kein schöner Land seye. Alle andern Stätte müssen sich verkriechen gegen den Holländischen Stätten. Wer es nicht gesehen hat kan es ohnmöglich glauben wie reinlich und nett alle Strassen, alle Häuser, ja auch sonsten die unreinsten Orthen, so säuberlich in gantz Holland sind. Das Frauen Volk thut den gantzen Tag schier nichts anderes als fegen, waschen und putzen. Die Kuhställ sind oft reinlicher in Holland als an anderen Orthen die Wohnstuben, ich sage nicht zu viel ich habe es gesehen. Nachgehents ist dass gantze Land durch ein kleines Wasser durchschnitten, dass man von einer Stadt zur anderen täglich auf den Schiffen hinfahren kann. Dass gantze Land ist voller Alleen manchmahlen vielle Stunden aneinander, alle Wege sind mit diken Bäumen besetzt. Ich habe Bern gleich vergessen, sobald ich nach Holland kommen bin“. In Rotterdam schiffte er sich wieder ein, und kam bei günstigem Wind in fünf Tagen glücklich „biss auf Grünitsch 2 Meil von London“, jedoch nicht ohne die Freuden einer Seereise zu kosten, da er schreibt: „Was fremde auf dem Schiff war, dass wurde alles krank, und mich nahm es auch ziemlich mit,

aber desto gesünder und frischer war ich da ich aufs Land kam. Ich mag jetzt essen wie ein Wolff." Von London schreibt Spengler: „Ich glaub nicht dass unter der Sonnen ein unvernünftigeres, wilderes und ungezähmteres Volk seye als wie hier. Sie brauchen alle Freiheiten was ihnen in Sinn kommt. Kein Fremder können sie leiden noch ausstehen; sobald sie sehen das einer kein Engländer ist, so wird ihm jedes Kind auf der Gassen Französischer Schneider nachschreyen. Ein jeder steht auf der gassen und sieht ihm nach. Daher komt es, dass man sich gleich Englisch tragen muss damit man nicht erkent wird. Sie sind so unvernünfftig, dass, sobald sie nur sehen dass man fremd ist, und wan einer auch ein Heyd und Türk, oder Unger wär, so werden sie ihn vor nichts anders als vor einen Franzosen halten. Im gemeinen Leben lebt man hier recht frey, ohne Gott, ohne Gesetz, nur nach Herzensgutdunken. Aus der Religion und Kirchen und Abentmahlgehen machen sie nur ein Gespött. Und ich glaub, ich werde nicht wider die Christliche Liebe mich versündigen, wan ich sage: dass die Teutschen sowohl als die Engländer dass gantze Jahr nicht 10 mahl, weder zu Morgens, noch bey Tisch, auch nicht zu Abends beten thun. Hingegen ist kein Laster so gemein als die Hurrerey. Derjenige ist glücklich, der zu Nachts nach Hauss gehen will, und er nicht von allen Seiten von den Huren angepackt wird. . . . . Es ist kein Ort in der Welt wo es im Anfang so böss under zu kommen ist als hier in London. Sie hassen die Ausländer wie die Pestilenz, und wan sie, die Engländer, von einem Fremden nicht etwas lehren können so werden sie keinen annehmen. Und nehmen sie ihn an, und sie haben von ihm was sie verlangen, so schiken sie ihn fort. Wie sie es dem Ungar gemacht haben der bey meinem Lehrherren gearbeitet hat, und sich beym Vatter 2 Tag in Schaffhausen aufgehalten, dieser hat jetzt vor sich selber aufgesetzt, und arbeitet vor sich selbst. . . . . Mein Reiss Camarad hat gleich den andern Tag arbeit bekommen. Es ist keine bessere Profession in gantz London als Bildhauer. Mit mir aber hat es gantz eine andere Bewantnuss. Die Silberdreher hier stellen keine Gesellen an, und die wo Gesellen brauchen trauen denen Teutschen nicht, weil sie alle-

zeit hier sich setzen. . . . . Die Silberschmide haben mir Arbeit versprochen zu geben. . . . . Ich bin wirklich 4 Wochen spatzieren gangen, es ist hier sehr schwer under zu kommen. . . . Künfftigen montag als den 22ten werde ich geliebts Gott dass erste mahl bei dem Ungrer arbeiten, der Trehstuhl ist gestern fertig worden, und heut hab ich die Eissen zum drehen machen lassen. Gott gebe nur das wir braf Arbeit bekommen. Ich habe jetzo Dosen von Metall zu machen, die dan verguldt werden“. — Ein sechster ist von „Kopenhagen den 3. Oktober 1743“ datirt. Spengler erzählt in diesem Brief, dass er in London wohl Arbeit gefunden habe um sich sein Leben zu fristen, aber ihm keine feste Condition in Aussicht gestanden sei, und fährt dann fort: „Ich hielte davor dass ein Vierteljahr vollkommen genug seye alles dassjenige zu betrachten und zu sehen, wesswegen man in ein Land reisst. Hatte also keine Ursach mich länger in London aufzuhalten. Aber es ware nur die Frage wohin ich reisen wolte: Nach Paris dorfte ich bey diesen schlimmen umständen gar und gantz nicht trauen, nach Holland wolte ich auch nicht widergehn, den eine Reise zweymal zu machen ist verdriesslich, ohne dass man etwas neues sieht. Nach Portugall hatte ich keinen Lust, und weil hier Coppenhagen vielle Edelleute auch der Cron Prinz selbst ein Drexler ist, so nahm ich mir vor, auch Coppenhagen meine Dienste anzutragen nachdem ich in London schlechtes Glück hatte“. Er schildert dann seine, durch einen furchtbaren Sturm sehr gefahrvolle Seereise nach Dänemark, und erzählt wie er sofort in Coppenhagen Arbeit (wenn auch vorläufig nur Holzarbeit) gefunden, und Hoffnung habe vorwärts zu kommen. „Es gibt hier“, schreibt er, „vielle Graffen und Printzen welche Liebhaber vom Drexlen sind, und wan ich einmahl werde hier bekant sein, so zweyfle nicht dass ich nicht solte zu etwas höheres gebraucht werden. Sobald einmahl der Cron-Printz mit der Englischen Printzessin, welche auch Drehen gelerhnt hat, seinen Einzug wird gehalten haben, und Er wider in Ruhe kommt, so habe ich dass Versprechen von vornehmen Patronen, dass meine Kunst-Stüker Ihm werden gezeigt und ich Ihm anrecomandirt werden“. — Ein siebenter, von „Cophagen den 15 August 1744“ datirter Brief zeigt, dass sich

Spengler in seinen Hoffnungen nicht getäuscht hatte, — dass er bereits durch Bestellungen vom Könige und Unterricht im königlichen Hause ein schönes Einkommen hatte, und dass er mit Erfolg sich ein „Conterfait-werk“ construirte, auf welchem er Porträte in Elfenbein und dergleichen drehen konnte. Dagegen beschwert er sich, dass man ihm von verschiedenen Seiten zumuthe sich zu verheirathen. — Ein achter und letzter Brief endlich, der „Copenh. den 5 Februari 1745“ datirt ist, zeigt, dass er sich in Copenhagen immer besser gefällt, ja bereits daran denkt sich daselbst „eine beständige Hütten“ aufzuschlagen und „ein eigenes und in einer gangbahren Strassen wohlgelegenes Hauss zu kauffen“. — Ausser diesen Briefen hat mir Herr Beck noch ein von Spengler herrührendes „Copenhagen 1755 in Fol“ gedrucktes Gedicht vorgelegt, welches den Titel „Kindliches Denkmahl, welches seinem, zwar schon vor einigen Jahren Verstorbenen, Aber in dem Herzen seiner Söhne immerdar lebenden Verehrungswürdigen Vater, mit dem kindlichsten und dankbarsten Herzen errichtet ein Nachgelassener Sohn“ führt, und aus welchem ich zum Schlusse die sowohl seine Liebe zum Vater, als seine Gesinnungen und seine Kunstfertigkeit kennzeichnenden Verse

„Möchte doch nur dieses mal mein Gedicht nach Wunsch gelingen!
Möchte ich dein würdig Bild so auf diesen Bogen bringen,
Wie mir des Gesichtes Bildung durch der Drehkunst Fleiss geglückt!
Dass ich sie durch künstlichs Drehen selbst in Elfenbein gedrückt.
Welche drauf ein werther Freund, wie wir hier den Abdruck haben,
Mit der grössten Aehnlichkeit hartem Kupfer eingegraben.
Möchte nun auch meine Feder, möchte sie so glücklich seyn,
Unsern Freunden, Kindern, Enkeln, auch der Seele Bild zu weihn!
O wie sehnlich wünschte ich, in recht wohl getroffnen Zügen
Meiner Freunde theure Schaar so empfindlich zu vergnügen,
So wie öfters kleine Reime, und ein kindlicher Gesang,
Der aus einer Brust voll Liebe, obschon heisrer Flöte, drang,
Unsern nun höchstselgen Greis auf das süsseste ergötzte,
Und sein liebend Vaterherz in die grösste Inbrunst setzte.

„Warst du gleich nicht so ein Held, der viel Menschenblut vergossen,
Land und Städte umgekehrt, veste Schlösser eingeschossen,
Der mit Dolchen, Spiessen, Schwerdtern manchen durch und durch gewühlt,
Und im Blute seiner Feinde seine Hitze abgekühlt!
Warst du gleich nicht so ein Mann, wie der Dichter Wunderhelden,
Die durch dessen Geld erhitzt lauter Wunderdinge melden,
Dass er über andre Menschen himmelhocherhoben sey,
Nicht mehr menschlich, sondern göttlich.... (Geh verdammte Schmeicheley!)
Ey so warst du ungleich mehr, Kindern, Stadt und Freunden nütze,
Gottergeben, Menschen liebend, aller Rath, der Armen Stütze,
Hast du's nun um deinem Sohne, Herzens Vater, nicht verdient,
Dass Dein Bild in seiner Seele nimmer welket, immer grünt?"

als Probe beifügen will.

243) Die „Actes de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Fribourg 1872. Fribourg 1873 in 8" enthalten ausser interessanten Reden und Vorträgen und einem Auszuge aus Soret's Nachruf an Pictet (v. 236) auch einen kurzen Nekrolog des nach Charakter und Kenntnissen gleich ausgezeichneten Basler-Mathematikers Rudolf Merian, geboren daselbst 1797 III 15 und gestorben 1871 X 25.

244) Dem als Mensch und Freund vortrefflichen, als Gelehrter um die Geologie der Schweiz hochverdienten Zürcher, Professor Arnold Escher von der Linth (1807 VI 8–1872 VII 12) hat sein ebenbürtiger langjähriger Freund und Mitarbeiter, Professor Oswald Heer, durch die Schrift „Arnold Escher von der Linth. Lebensbild eines Naturforschers von Oswald Heer. Zürich 1873 (385 Seiten) in 8" ein schönes Denkmal errichtet. Für einige kleine Ergänzungen vergleiche IV 327 und andere Stellen meiner Biographien sowie auch Nro. 144 dieser Ergänzungen.

245) Der Vollständigkeit wegen mag hier auch mein Rath-

haus-Vortrag „Johannes Keppler und Joost Bürgi. Zürich 1872 in 8“ angeführt und auf die in meinen „Astronomischen Mittheilungen (Nro. XXXI und folgende)“ dazu gegebenen wissenschaftlichen Nachträge hingewiesen werden. Auch das von mir auf Neujahr 1873 für die Naturforschende Gesellschaft geschriebene Blatt: „Beiträge zur Geschichte der Schweizer-Karten: I. Eine Vorlesung von Johannes Feer im Jahre 1817. Zürich 1873 in 4“ mag hier Erwähnung finden.

246) Zur Ergänzung des von mir in den Biographien von Blauner, Wild, Hassler, etc. über Tralles und den in den 80ger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Bern stattgehabten Aufschwunges der mathematischen und physicalischen Wissenschaften, geben folgende Auszüge, welche ich, Dank der Gefälligkeit des Herrn Staatsschreibers von Stürler, im Berner-Kantonalarchive machen konnte, manche interessante Aufschlüsse. — Man liest nämlich im Bernerischen Schulrath-Manuale (Bd. 14, pag. 74—75) unter dem 16. Christmonat 1784: „Auf beschehenes Nachwerben von Seite Hrn. Professor Blauner haben MGH. ihne dieser seiner seit 35 Jahren mit Nuzen bekleideten Stelle und der damit verknüpften Pflichten in den allerbesten Ehren erlassen; dabey dann erkennt, dass aus vielfältig vorwaltenden Betrachtungen diesem Herrn Siz und Stimm in dem Schulrath beybehalten seyn solle, jedoch nach seinem Verlangen mit Dispensation von seiner Kehr zu einem Rektoren der Academie. MGH. gesinnen demnach freundlich an Euch MWH. dieses dem Hrn. Prof. Blauner nebst Bezeugung MGH. Zufriedenheit ab seinen Verrichtungen zu eröfnen und die hinter ihm sich befindlichen in die Experimental-Physic einschlagende Instrument von ihm Sub Inventario zurückzunemmen und MGH. den Vortrag zu erstatten Ob und wie das ledige Katheder zu vergeben seyn wolle? — Da MGH. den Hrn. Prof. Blauner auf beschehenes Nachwerben seiner Stelle in den allerbesten Ehren erlassen, so haben Ihr Gnd. zum Zeichen Dero Zufriedenheit und Wohlwollen erkennt: Dass ein jeweiliger Hr. President vom Schulrath ihne alljährlich zu Erhaltung eines Fass Weins empfehlen könne“. — (Pag. 75). Der erhaltene Auftrag „Ob anzurathen dieses Katheder ferners beyzubehalten“ wurde am 27 Jänner

1785 vom Schulrathe einmüthig mit Ja beantwortet, da „die mathematischen Wissenschaften und die Experimental-Physic in einer Academie unumgänglich nöthig und für die Jugend von einem wahren Nuzen seyen“; dagegen wurde der Wunch ausgesprochen die Besetzung selbst aufzuschieben, da im Augenblicke Niemand bekannt sei, „dem diese Stelle mit Nuzen könte aufgetragen werden, zu dem es vor beendigter Revision der Academie unmöglich wäre dem neuen Hrn. Professor seine Instruction abzufassen“. — Unter dem 13 Sept. 1785 (Pag. 105) liest man: „Nachdem MHH. dic Anzeige beschehen, es seye ein seltenes und ausgesuchtes Subject zu Bekleidung der Stelle eines Lehrers in den mathematischen Wissenschaften, der Experimentalphysik, Chimie und Naturhistorie entdekt worden, mit Name Tralles aus Hamburg, welcher auch mit dem Zeugniss der gelehrtesten und glaubwürdigsten Männern versehen seye; MHH. demnach diesen Gegenstand reiflich erwogen und alles so genau möglich in Erfahrung gebracht, so haben Wohldieselben folgenden Vortrag an MGH. abzulassen erkent: Vortrag an MGH. Schon einiche Zeit daher, befanden sich MHH. die Schulräthe in eine nicht geringe Verlegenheit versezt, für die hiesige Academie, auf die Zukunft hin einen Lehrer ausfündig zu machen, der sich zugleich im Stande befände, Unterricht in den mathematischen Wissenschaften, der Experimentalphysik, der Naturhistorie und Chemie zu geben. Fächer die alle ungemein viel zu Aufklärung des Verstandes beytragen und in einer wohleingerichteten Academie von einer unentbehrlichen Nothwendigkeit sind; allein die im vergangenen vergeblich angewandten Bemühungen diese Kenntniss in einem Mann vereinigt zu finden, hat gedachte MHH. veranlasst E. G. vor einiger Zeit anzurathen, mit der Wiederbesazung des Professorats in der Mathematik und Experimentalphysik innzuhalten. Nun aber hoffen Wohldieselben aus dieser Verlegenheit gezogen zu seyn, und den zu dieser Stell erforderlichen Mann gefunden zu haben. Tralles ist dessen Name, er ist aus Hamburg gebürtig und bey 26 Jahre alt; bereits in seiner früheren Jugend schäzte ihn der dasige Prof. Büsch als einen seiner besten Schüler; der berühmte Prof. Sömmering in Mainz legte ihm

sowol in Rücksicht auf die diessortigen Wissenschaften als den moralischen Charakter das schmeichelhafteste Lob bey; die Testimonia der zwey gegenwärtig grössten Physikeren und Kenneren der mathematischen Wissenschaften in Europa, des Hofrath Kästners und des Prof. Lichtenberg in Göttingen weisen diesem Mann die Stelle unter den besten Köpfen seiner Zeit an. Der leztere drukt sich unter anderm also aus: Hr. Tralles ist einer der besten Köpfen, die mir in den 20 Jahren die ich hier lebe in diesem Fach vorgekommen sind .... seine Hände sind so geschikt als sein Kopf . . . Bern kan vielleicht einen gleichen finden, aber einen der mit mehreren Talenten und grösserem Eifer ganz diesen Wissenschaften lebt, schwerlich. — Auf die Zeugnisse hin von Männern so ausgebreiteter Gelehrsamkeit und erprobter Wahrheit, entsteht bei MHH. den Schulräthen der warme Wunsch diesen Mann zur Aufklärung der bernerischen Jugend in hiesiger Academie zu besizen; und Wohldieselben halten es sich zur Pflicht E. G. denen jeder Anlass angenehm ist, welcher zum Glük Dero Landes beyträgt, davon die uneingestellte Anzeige zu thun. Wahrscheinlich aber würde dieser Mann schwerlich anders zu erhalten seyn als gegen Versprechung der Verköstigung auf seiner Hieherreis und ohngefährlicher Verdopplung des ehemaligen Gehalts des mathematischen Professorats. — MHH. die Schulräthe gewärtigen nun ob E. G. geruhen werden, dessthalb einzutretten und ob Hochdieselbe gedachte MHH. zu authorisiren belieben wollen, mit dem Hr. Tralles schriftlich oder mundlich zu negocieren. Lezteres hätte diejenigen Vorzüge, dass man sowol in Absicht des Gehalts, als des Planes über s. Arbeiten mit Hr. Tralles mundliche Unterredungen pflegen könnte und dass die Besorgniss der allfälligen Unzufriedenheit auf der eint oder andern Seite ausgewichen und dabey nichts als die Reiseköosten desselben E. G. auffallen würden". — Unter dem 1 Christmonat 1785 (Pag. 112) erfährt man, dass der Rath sich in der That für eine mündliche Besprechung mit Tralles entschieden habe, — dass dieser bereits in Bern angelangt sei, und der Schulrath unter dem Präsidium des Venners von Frisching eine Kommission zur Führung

dieser Besprechungen bezeichnet habe. — Unter dem 5 Christmonat 1785 (Pag. 115) theilt die Commission das Resultat der Besprechungen wie folgt mit: „A. Forderungen und Wünsche Hr. Tralles. 1°. In Absicht auf das ihm zu bestimmende Gehalt: Dessthalb stellte er MHH. vor, da aus seinem bisherigen Aufenthalt zu schliessen, alle Bedürfnisse des Lebens sich hier in einem hohen Preis befinden und er zu Execution der Experimente einen Bedienten halten und dazu eigens unterrichten müsse, so sehe er nicht vor, unter 640 Kronen (à 25 alte Schweitzer-Batzen) allhier leben zu können. Zudem da die Experimente durch die vielfältigen neuwen Entdeckungen in der Experimentalphysik, welche durch chimische Versuche zu erweisen sind, jährlich einen zimmlichen Aufwand an Säuren und mehreren Zuthaten erforderen, so hoffe er man werde ihm entweder jährlich etwas dafür bestimmen, oder gestatten die daherigen Ausgaben MHH. auf Rechnung anzusezen. 2°. Betreffend dessen zu leistende Pensa und Studien. Hr. Tralles erbietet sich Lectionen in den mathematischen Wissenschaften, der Experimentalphysik im allerausgedehntesten Sinn und auf Verlangen auch in der Chimie zu geben; wöchentlich denn 6 Stunden über diese Wissenschaften zu arbeiten. — 3°. Dessen Stelle bey der Akademie. Desshalb bittet sich Hr. Tralles alle die Vorrechte aus, die einem Professor, der kein Conventual ist, bei hiesiger Adademie zukommen, als Siz und Stimm im obern und untern Schulrath mit Ausnahme jedoch des Rektorats weil er die Curialia der hiesigen Academie nicht kenne. Auf beschehene Vorstellung begab er sich hingegen aller Ansprach den Versammlungen des Kirchenraths oder der sogenannten combinirten Kammer beizuwohnen. — B. Bemerkungen und unmassgebliche Gedanken MHH. der Schulräthe. 1°. In Betreff des ersten Artikels als des Gehalts. Ob die Forderungen des Hrn. Tralles übertrieben seyen, und bey der hiesigen kostbaren Lebensart, die Bedürfnisse eines Professors, der unmöglich einen Bedienten entbehren kann, und wegen seinen ihm eigenen Instrumenten auch wegen den Präparationen die er zu Haus machen muss, eine ziemlich kostbahre Wohnung zu mieten genöthiget, übersteigen, stellen MHH. dem klugen

Ermessen E. G. anheim; doch müssen Sie hier bemerken, dass da Hr. Tralles keine Rechnung auf Privat-Collegia machen kann, man nicht einsehe, dass er bey wenigerem als dem geforderten würde sein Auskommen finden können. — 2°. Was die von ihm zu gebenden Pensa und Stunden ansieht, so glauben es MHH. für die hiesige Jugend von einem grösseren und praktischeren Nutzen, wenn Hr. Tralles die wöchentlich versprochenen 6 Stunden auf ein Probejahr einzig der Mathematik und Experimentalphysik widmen wurde; damit aber Liebhaber, welche die weit kleinere Zahl ausmachen, dennoch Gelegenheit haben, die Chimie zu erlernen, so könte man demselben den Vorbehalt machen, dass er auf Verlangen und gegen ein billiches Salarium Privat-Collegia über diese Wissenschaft zu geben gehalten seyn solle; wie auch dass er sich allen Einrichtungen in Ansehen der Pensorum und Stunden, werde unterziehen müssen, welche MHH. die Schulräthe nach dem Probjahr, in seinem Katheder zu machen nöthig finden werden; und endlich dass er gleich übrigen Hrn. Professoren der Disciplin des Schulraths und seine Auditoren den gewohnlichen Examinibus unterworfen seyn sollen. — 3°. In Rüksicht auf dessen Stelle bei der Academie. MHH. können nicht umhin, als den Hr. Tralles in seinem Begehren, so viel Siz und Stimm im Oberen und untern Schulrath betrift zu unterstüzen; einerseits hat es die vielfältige Erfahrung bewiesen dass alle Lehrer in der Academie bei den vorzüglichsten Verdiensten, die nicht Siz und Stimm im Schulrath genossen und dadurch die so nöthige Authorität erworben, bei den Studiosis nicht in der gebührenden Achtung gestanden seyen; Anderseits dann lebt ohne dieses Vorrecht ein Lehrer entfernt von der übrigen Academie, alle Verbindung zwischen dem Schulrath und ihm hört auf, und er wird dadurch dessen Disciplin so viel als gänzlich entzogen. Wie schädliche Folgen solches für die studierende Jugend haben könne und wie sehr dem gütigen Endzwek der hohen Obrigkeit bei Errichtung von Kathederen, dadurch verfehlt werde, ist auffallend bekant. — In Ansehen der Entlassung von dem Rektorat aber stehen MHH. mit einter Meinung in den Gedanken: da Hr. Tralles alle Vorrechte eines weltlichen Professoren geniessen möchte,

finde man es allerdings auch billich, dass er die damit verknüpften Beschwerden ertrage; man möchte ihn daher anhalten in seinem Kehr diese Stelle zu bekleiden. Doch so, dasss sein Kehr erst nach Verlauf von 4 Jahren angehen solle. Mit andrer Meinung aber möchte man ihn aus verschiedenen Gründen dessen entheben. — 4°. Auf die von den gelehrtesten Männeren Deutschlands, einem Kästner, Lichtenberg, Hayne, Blumenbach, Büsch, Sömering, zu Gunsten Hr. Tralles eingelangten Zeugnisse, stunden MHH. an dem Hr. Tralles ordentliche Proben vorzuschreiben, bevor sie E. G. Willen darüber vernommen hatten; Zudem Hr. Tralles Wohldenselben zuvor kame und sich erbotten hat dem hiesigen Publico in das Fach seiner Scienzen einschlagende Vorlesungen zu halten und physikalische Experimente zu machen.“ — Unter dem 19 Christmonat 1785 (pag. 119) wird ein Zeddel MGH. und Obern verlesen, nach welchem die Wahl von Tralles zum Ordinarius der Mathematik und Physik und alle übrigen Vorschläge des Schulrathes gutgeheissen, namentlich auch die Besoldung von 640 Kronen festgestellt wird, die Tralles aus der deutschen Stands-Cassa erheben soll. Ferner heisst es: „Neben dem wird er alljährlich von dem Aufwand welcher zu denen für seine zu machende, besonders chimische Experimente an Säuren und andern Zuthaten erforderlich ist, MHH. den Schulräthen Rechnung ablegen, welches dann auch aus obgemeldter Kassa zu refundieren seyn wird; sowie auch die Vermehrung und Vervollkommnung des wirklich zum Behuf dieser ihm nun anvertrauten Stelle vorhandenen physischen Apparatus.“ (Forts. folgt.)

[R. Wolf.]

Catalogue

des fossiles du terrain néocomien de Neuchâtel

(avec additions et corrections),

par **M. de Tribolet** [1].

Depuis la publication du dernier catalogue spécial des fossiles du terrain néocomien des environs de Neuchâtel, celui de feu mon frère, M. G. de Tribolet, en 1856 [2]), cet étage a été l'objet de recherches et d'observations très minutieuses et surtout très continues. Les travaux de MM. Desor, Gressly [3]), Pictet, Campiche, de Tribolet, Jaccard, Greppin, etc., en ont fait un des terrains les mieux connus du Jura et en ont ainsi mis la riche faune toujours plus à découvert.

En 1860, donc quatre ans après, MM. Pictet et Campiche commencèrent à publier leur célèbre et classique *Description des fossiles des terrains crétacés des environs de St.-*

[1]) Engagé par plusieurs de mes collègues et en particulier par quelques géologues alpins, à publier un catalogue des fossiles du terrain néocomien de Neuchâtel, je leur offre ici le résultat de mon travail et espère, en comptant sur leur indulgence, avoir rempli leur attente.

[2]) Bull. Sc. nat. Neuch., IV, 1, pag. 69.

[3]) Le catalogue de MM. Desor et Gressly *(Jura neuchâtelois, p. 36)* n'est qu'une copie de celui de G. de Tribolet et ne nous apprend ainsi rien de nouveau.

Croix. Ce gigantesque travail a beaucoup contribué à faire connaître plus en détail la faune du terrain néocomien qui s'est ainsi augmentée considérablement, soit par la publication d'espèces nouvelles, soit par la découverte de plusieurs espèces qui passaient jusqu'alors pour étrangères à notre Jura.

La liste de M. Jaccard [1]) est en grande partie extraite de cet ouvrage et ne contient, par conséquent, pas la faune complète qui se trouve chez nous. La valeur de ce catalogue consiste cependant dans la distinction des deux faunes des *marnes néocomiennes* et du *calcaire jaune*, faunes qui ont été jusqu'à ce moment confondues à tort.

Au point de vue pétrographique, ces deux divisions me paraissent composer deux dépôts bien distincts; mais au point de vue paléontologique, la différence n'est pas aussi grande. Il est vrai que beaucoup d'espèces sont communes aux deux faunes, mais toutes ne sont pas identiques. Il n'y a ainsi, en somme, aucune raison qui m'engage à les réunir comme l'ont fait mes prédécesseurs, MM. de Tribolet, Desor et Gressly.

Dans les Alpes aussi, cette séparation du Néocomien paraît avoir été remarquée depuis longtemps. Les recherches récentes de MM. Baltzer, Kaufmann et Gilliéron, l'ont pleinement confirmée. Du reste, je dirai encore que M. Mayer, dans son *Tableau synchronistique des terrains crétacés,* divise déjà le Néocomien en deux sous-étages, dont il prend le type inférieur dans le Jura *(c. de Hauterive)* et le supérieur dans les Alpes *(c. du Drusberg).* Telles sont les considérations qui me conduisent à séparer ici nos marnes néocomiennes sous lenom de *Néo-*

---

[1]) *Descript. géol. Jura vaud. et neuch., p. 149 et 156, in Mat. carte géol. Suisse, 6 livr.,* 1869.

comien inférieur ou *couches de Hauterive*, de notre calcaire jaune, le *Néocomien supérieur* ou *couches de Neuchâtel* [1]).

La faune du Néocomien inférieur de Neuchâtel est une des plus riches et des plus variées des terrains de notre Jura. Les Pélécypodes en composent la majeure partie et sont de beaucoup les fossiles les plus communs. Ils sont représentés par environ 35—40 genres, parmi lesquels je nommerai les suivants: *Panopaea*, *Tellina*, *Venus*, *Cyprina*, *Cardium*, *Fimbria*, *Lucina*, *Astarte*, *Trigonia*, *Arca*, *Ostraea*, etc. Les Reptiles et Poissons ne sont représentés que par quelques genres qui n'offrent, en général, que des espèces rares [2]). Les Annélides sont assez nombreuses et en grande partie très fréquentes. Parmi les Céphalopodes, les Bélemnites et les Nautiles sont assez rares; les Ammonites sont assez communes, cependant il est rare d'en trouver des exemplaires entiers et bien conservés. Les Gastéropodes qui sont représentés par environ quinze genres, sont en général peu fréquents. Les *Rostellaria*, *Natica*, *Pleurotomaria*, *Tornatella* et *Scalaria* sont les seuls genres qui offrent quelque importance. Parmi les Brachiopodes, les Térébratules et les Rynchonelles sont les genres les plus fréquents et les plus riches en individus de toute la faune néocomienne. Les Echinides sont, à l'exception des *Echinospatagus*, *Holaster* et *Pseudodiadema*, peu importants. Ils renferment cependant un cer-

---

[1]) Comme il est du reste reconnu d'appeler *Valanginien* le terrain crétacé inférieur du Jura (de Montm.) et *Urgonien*, le supérieur, je crois ne donner lieu à aucun malentendu, en me servant de ces dénominations.

[2]) Quant aux Crustacés dont M. G. de Tribolet mentionne trois espèces, je les ignore complètement.

tain nombre d'espèces caractéristiques. Les Stellérides et Crinoïdes ne sont représentés que par trois genres très rares. Quant aux Bryozoaires et aux Spongiaires, ils sont peu nombreux, très rares et sans importance paléontologique.

L'état de conservation des fossiles qui composent cette faune, est en général assez mauvais. Ceux-ci se trouvent presque exclusivement sous la forme de moules chez lesquels la charnière n'est pas conservée; la marne étant, par sa nature même, peu propre à la conserver intacte. Les Mytilides, Malléides, Pectinides et Ostréides, ainsi que tous les Brachiopodes, ont seuls conservé leur test. Ce fait dépend sans doute de la différence de sa structure qui est ici fibreuse ou fibroïde, tandis que dans les autres familles et classes, elle affecte en général une structure lamelliforme.

Sans vouloir traiter plus en détail les différences qui se font remarquer entre cette faune et celle du Néocomien supérieur, j'ajouterai encore que les Reptiles, Poissons, Annélides, Céphalopodes et Brachiopodes qui sont ici relativement très développés, ne se retrouvent qu'en bien petit nombre ou même point du tout dans le Néocomien supérieur. En somme, je dirai que la richesse et la variété de la faune que nous venons de traiter, en sont les traits les plus caractéristiques.

La faune du Néocomien supérieur est comparativement assez pauvre en fossiles. Les Pélécypodes et les Echinides sont les deux classes les plus nombreuses et les plus fréquentes; les autres ne sont que très faiblement représentées. Dans les marnes et les calcaires marneux inférieurs, l'état de conservation des fossiles est le même que dans le Néocomien inférieur. Dans les assises supérieures, ceux-ci sont en général très mal conservés. Ils sont toujours

ou brisés, ou triturés et composent ainsi quelquefois en grande partie la roche. Dans d'autres cas, ils sont si fortement engagés dans la pâte calcaire, qu'il est très difficile de les recueillir entiers. Une seule exception est formée par la célèbre «*couche à fossiles avec test*» du calcaire jaune supérieur [1]) des environs de Morteau. Chose curieuse, tous les fossiles ont ici corservé leur test. Je ne puis expliquer un fait pareil qu'à l'aide de circonstances particulières qui ont présidé au dépôt de la couche qui les contient.

En jetant encore un coup d'œil rapide sur l'ensemble de la faune néocomienne, on constatera facilement les différences qu'elle nous offre avec les deux faunes du Valanginien et de l'Urgonien. Les Spongiaires, Polypiers et Bryozoaires du premier de ces terrains ont cessé; de nombreuses espèces et même quelques genres de Pélécypodes, Gastéropodes, Poissons et Reptiles ont disparu. Dans l'Urgonien, la différence qui est moins considérable, se borne à l'apparition de nouvelles espèces et de quelques genres inconnus durant le dépôt des assises néocomiennes. En somme, je ne dirai pas que la faune néocomienne offre une parenté plus grande avec l'Urgonien qu'avec le Valanginien, comme MM. Jaccard et Gilliéron veulent bien le croire. Je suis bien plutôt porté à y voir une faune de passage très prononcée.

Avant de commencer notre catalogue proprement dit, qu'il me soit permis de mentionner ici une tabelle d'exposition et comparative des divers catalogues des fossiles du Néocomien de Neuchâtel.

---

[1]) C'est par erreur que, dans ma *Not. nécrolog. sur G. de Tribolet*, in *Bull. Neuch.*, *1873*, j'ai indiqué cette couche comme située dans le calcaire jaune inférieur.

	de Montmollin	G. de Tribolet.	Desor et Gressly.	Jaccard.	Greppin.	M. de Tribolet.	Jaccard.	M. de Tribolet.	Jaccard.	M. de Tribolet.
							I [1])	I	II	II
1. Reptiles	1	1	1	2	—	3	2	3	—	—
2. Poissons	4	4	4	6	2	6	6	6	1	2
3. Crustacés	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—
4. Annélides	3	4	4	4	6	10	4	10	—	?
5. Céphalopodes . . .	8	14	14	16	7	21	16	22	3	4
6. Gastéropodes . . .	3	31	31	26	17	46	23	42	5	10
7. Pélécypodes	18	126	126	122	77	180	107	169	45	93
8. Brachiopodes . . .	3	12	12	7	7	22	5	21	5	13
9. Bryozoaires	1	3	3	2	1	6	—	6	—	1
10. Echinodermes . . .	8	23	23	26	20	39	24	37	9	22
11. Polypiers	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
12. Spongiaires	—	3	3	—	—	2	—	1	—	1

Sauriens.

	F [2])	V.	I.	II.	U.	A.
1. Polyptychodon continuus, Owen . .	1	—	1	—	—	—
2. Ichthyosaurus, sp.?	1	—	1	—	—	—
3. Plesiosaurus Neocomensis, Camp. . .	1	+	1	—	—	—

---

[1]) I = Néocomien inférieur; II = Néocomien supérieur.

[2]) F. indique la fréquence des espèces ; V. celles qui se trouvent déjà dans le Valanginien; U. celles qui continuent dans l'Urgonien; A. Aptien.

Poissons.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
1. Saurocephalus inflexus, P. et C. . . .	1	—	1	—	—	—
2. Pycnodus Couloni, Ag.	2	+	1	1	+	—
3. Sphaerodus Neocomensis, Ag. . . .	2	—	1	1	+	—
4. Odontaspis gracilis, Ag	2	+	1	p	+	+
5. Odontaspis Studeri, P. et C.	1	+	1	—	—	—
6. Acrodus, sp.?	1	—	1	—	—	—

Annélides.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
1. Serpula antiquata, Sow.	4	—	1	p	+	+
2. Serpula Couloni, May.	2	—	1	—	—	—
3. „ filiformis, Sow.	3	—	1	p	p	+
4. „ funiculus, May.	3	—	1	—	—	—
5. „ heliciformis [1]), Gf.	4	—	1	—	—	—
6. „ sexangularis, Mü.	4	—	1	—	—	—
7. „ socialis, Gf.	4	—	1	—	—	—
8. „ umbonata, Sow.	3	—	1	—	—	—
9. „ unilineata, R.	5	—	1	—	—	—
10. Galeolaria Neocomensis, Lor. . . .	3	+	1	—	—	—

Céphalopodes.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
1. Belemnites dilatatus, Blv	2	+	1	—	—	—
2. „ bipartitus, (Cat.) Blv. . .	1	—	1	—	—	—
3. „ latus, Blv.	1	+	1	—	—	—
4. „ pistilliformis, Blv. . . .	1	—	1	—	—	—

[1]) Cette espèce qui se trouve déjà dans tous les terrains jurassiques supérieurs, du Spongitien au Portlandien (Voy. mes "*Terrains jurassiq. sup.*„ in *Mém. Sc. nat. Neuch., 1873, pag. 76*), paraît se retrouver ici dans les terrains crétacés. C'est un fait fort curieux et qui est bien digne d'être remarqué.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
5. Belemnites subfusiformis, Rasp. . .	1	—	1	—	—	—
6. Nautilus Neocomensis, Orb.	2	—	1	—	—	—
7. „ pseudoelegans, Orb. . . .	1	+	1	1	+	—
8. Ancyloceras Duvali. Lév.	1	—	1	—	—	—
9. Ammonites Astieri, Orb.	4	—	1	—	—	—
10. „ Arnoldi, P. et C. . . .	1	—	1	—	—	—
11. „ bidichotomus, Leym. . .	1	+	1	—	—	—
12. „ Carteroni, Orb.	2	—	1	—	—	—
13. „ Castellanensis, Orb. . .	3	—	1	1	—	—
14. „ clypeiformis, Orb. . . .	1	—	1	—	—	—
15. „ cryptoceras, Orb. . . .	1	—	1	—	—	—
16. „ fascicularis, Orb.	1	—	1	—	—	—
17. „ Leopoldi, Orb.	3	—	1	1	—	—
18. „ Neocomensis, Orb. . . .	1	+	1	—	—	—
19. „ radiatus, Brug.	4	—	1	1	—	—
20. „ Sueuri, P. et C.	1	—	1	—	—	—
21. „ subfimbriatus, Orb. . . .	1	—	1	—	—	—

Gastéropodes.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
1. Columbella (C^ina) maxima, Lor. . .	3	+	1	p [1])	+	—
2. „ „ monodactylus, Orb.	2	—	1	—	—	—
3. Pteroceras Moreaui, Orb.	1	+	1	—	—	—
4. Rostellaria Robineaui, Orb.	2	+	1	—	—	—
5. „ Dupini, Orb.	2	+	1	1	—	—
6. „ Valanginiensis, (P. et C.) Trib.	2	+	1	—	—	—
7. „ incerta, Lor.	2	—	1	—	—	—

[1]) Cette lettre désigne les espèces seulement *probables*.

	F.	V.	I·	II.	U.	A.
8. Rostellaria acuta, Orb.	1	—	1	—	—	—
9. „ Picteti, (Lor.) Trib. . .	1	—	1	—	—	—
10. „ Couloni, (Lor.) Trib. . .	1	—	1	—	—	—
11. Cerithium Dupini, Orb.	2	—	1	—	—	—
12. „ Phillipsi, Leym.	1	—	—	1	—	—
13. „ Albense, Orb.	1	—	1	1	—	—
14. Natica bulimoïdes, (Dsh.) Orb. . . .	3	+	1	—	—	—
15. „ ? Valdensis, P. et C.	1	+	1	—	—	—
16. „ praelonga, Dsh.	3	+	1	—	—	—
17. „ Hugardi, Orb.	1	—	1	—	—	—
18. „ laevigata, (Dsh.) Orb. . . .	4	+	1	p	p	+
19. Nerita (N^{opsis}) Mariae, Orb.	3	—	1	—	—	—
20. Trochus, sp.?	1	—	—	1	—	—
21. Pleurotomaria Bourgueti, (Ag.) Lor. .	2	—	1	1	—	—
22. „ Defrancei, Math. . . .	1	—	1	—	—	—
23. „ Dupini, Orb.	2	—	1	—	—	—
24. „ Greppini, P. et C. . .	1	—	1	—	—	—
25. „ Lemani, Lor.	1	+	1	—	—	—
26. „ Neocomensis, Orb. . .	5	—	1	—	—	—
27. „ Pailletei, Orb. . . .	3	—	1	—	—	—
28. „ Phidias, Orb.	2	—	1	—	—	—
29. „ pseudoelegans, P. et C.	1	?	1	—	—	—
30. „ Saleviana, Lor. . . .	1	—	1	—	—	—
31. Turbo Desvoidyi, Orb.	1	—	1	—	—	—
32. „ Sanctae-Crucis, P. et C. . .	2	+	1	—	—	—
33. „ montanus, P. et C.	2	—	1	—	—	—
34. Bulla (Tornatina) Jaccardi?, P. et C.	1	+	1	—	—	—
35. Tornatella Albensis, (Orb.) Trib. . .	1	+	1	—	—	—
36. „ Marullensis, (Orb.) Trib. .	3	—	1	1	—	—

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
37. Tornatella ringens, (Orb.) Trib. . .	2	—	1	—	—	—
38. Chemnitzia (Pseudomel.) Germani P. et C.	1	—	1	—	—	—
39. Turritella Dubisiensis, P. et C. . .	1	—	—	1	—	—
40. Scalaria Albensis, Orb.	2	+	1	—	—	—
41. „ Cruciana, P. et C.	3	—	1	—	—	—
42. „ canaliculata, Orb.	2	—	1	—	—	—
43. „ Neocomensis, Lor.	1	—	1	—	—	—
44. Calyptraea Georgii [1]), Trib. (*sp. nov.)*	1	—	1	—	—	—
45. Emarginula Neocomensis, Orb. . . .	1	+	1	1	—	—
46. „ Couloni, Trib. [2]) (*sp. nov.)*	1	—	1	—	—	—

Pélécypodes.

A.: Dimyaires:						
1. Gastrochaena dilatata, Dsh.	2	+	1	1	+	—
2. „ astraearum, P. et C. . .	1	—	—	1	—	—
3. Solecurtus Robineaui, Orb.	2	—	1	—	—	—
4. Panopaea lateralis. Ag.	3	—	1	p	+	+
5. „ Alberti, Orb.	3	—	1	—	—	—
6. „ acuta [3]), Ag.	2	—	1	—	—	—
7. „ arcuata, Ag.	3	+	1	1	+	—
8. „ attenuata, (Ag.) Trib. . . .	4	+	1	p	p	+
9. „ Carteroni, Orb.	1	+	1	—	—	—
10. „ Cottaldi, Orb.	2	—	1	1	+	—

[1]) Espèce allongée et comprimée. — Cottendart (Colombier), Hauterive. — Musée de Neuchâtel.

[2]) Petite espèces à surface lisse. Voisine de l'*E. Dubisiensis*, P. et C. — Hauterive. — M. de Neuchâtel.

[3]) Sp. inedit.; in Sched. Mus. Neocom. — Dombresson, Neuchâtel.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
11. Panopaea curta, (Ag.) Trib.	4	—	1	—	—	—
12. „ Georgii [1]), Trib. *(nov. sp.)* .	2	—	1	—	—	—
13. „ cylindrica, P. et C. . . .	1	+	1	—	—	—
14. „ Dupini, Orb.	1	+	1	1	+	—
15. „ lata, (Ag.) Orb.	3	—	1	—	—	—
16. „ Neocomensis, (Leym.) Orb. .	5	+	1	1	+	+
17. „ tumida, Ag.	2	—	1	—	—	—
18. „ rostrata, (Math.) Orb. . . .	1	—	1	—	—	—
19. Corbula incerta, Orb.	1	—	1	—	—	—
20. „ Neocomensis, Orb.	1	—	1	—	—	—
21 Anatina Agassizi, Orb.	1	+	1	—	—	—
22. „ brevissima, P. et C. . . .	1	—	1	—	—	—
23. „ Carteroni, Orb.	1	—	1	—	—	—
24. „ Cornueli, Orb.	2	+	1	—	—	—
25. „ minuta, (Ag.) Trib.	1	—	1	—	—	—
26. „ dilatata, (Ag.) Orb. . . .	1	—	1	—	—	—
27. „ inflata, (Ag.) Orb.	1	—	1	—	—	—
28. Thracia vulvaria, (Ag.) Orb.	1	+	1	—	—	—
29. „ Neocomensis, (Orb.) P. et C.	2	+	1	—	—	—
30. „ Robineaui, (Orb.) P. et C. .	2	+	1	—	—	—
31. „ subdepressa, Orb.	1	—	1	—	—	—
32. Pholadomya Agassizi, Orb.	2	+	1	1	+	—
33. „ elongata, Mü.	4	+	1	1	+	+
34. „ Gillieroni, P. et C. . .	1	—	1	—	—	—
35. „ minuta, Lor.	1	—	1	—	—	—
36. „ scaphoïdes, (Ag.) P. et C.	1	+	1	p	+	—

[1]) Grande espèce allongée, à région anale tronquée obliquement. Voisine de la *P. lateralis*, Ag. — Cottendart. — M. de Neuchâtel.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
37. Pholadomya semicostata, Ag. . . .	1	+	1	—	—	—
38. Mactromya Couloni, Ag.	1	+	1	—	—	—
39. Mactra Carteroni, Orb.	3	—	1	1	—	—
40. Tellina Carteroni, Orb.	4	—	1	1	+	—
41. „ (Arcop). subconcentrica, (Orb.) Trib.	2	—	1	p	p	+
42. Psammobia Gillieroni, P. et C. . .	2	—	1	p	+	—
43. „ intermedia, P. et C. . .	2	—	1	1	—	—
44. „ tenuis, (Ag.) P. et C. .	2	—	1	—	—	—
45. „ Morteauensis [1]), Trib. (*sp. nov.*)	1	—	—	1	—	—
46. Venerupis Landeroniana, P. et C. . .	1	—	1	—	—	—
47. Venus Cornueli, Orb.	2	—	1	1	—	—
48. „ Cottaldi, Orb.	2	—	1	1	—	—
49. „ Dupini, Orb.	5	+	1	1	—	—
50. „ Escheri, Lor.	1	—	1	1	+	—
51. „ Galdryi, Orb.	1	+	1	—	—	—
52. „ Icaunensis, Orb.	2	—	1	—	—	—
53. „ Matronensis, Orb.	3	—	1	p	+	—
54. „ Robineaui, Orb.	3	+	1	—	—	—
55. „ Sanctae-Crucis, P. et C. . .	2	—	1	1	—	—
56. „ sub-Brongniarti, Leym. . . .	3	—	1	—	—	—
57. „ Thurmanni, Lor.	1	—	1	—	—	—
58. „ vendoperana, (Leym.) Orb. . .	3	+	1	p	+	+
59. „ obesa, Orb.	2	+	1	p	+	—
60. „ Ricordeaui, Orb.	3	—	1	—	—	—

[1]) Petite espèce inéquilatérale, déprimée, à région anale rétrécie et à surface couverte de fines stries concentriques. Des stries longitudinales encore plus légères les croisent et treillissent ainsi la surface de la coquille, — Morteau. — M. de Neuchâtel.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
61. Thetis Renevieri, Lor.	1	—	1	—	—	—
62. Cyprina Carteroni, Orb.	2	—	1	1	—	—
63. „ Deshayesi, Lor.	4	+	1	p	+	—
64. „ fusiformis, P. et C. . . .	1	—	1	p	+	—
65. „ Marconi, Lor.	1	+	p	1	—	—
66. „ rostrata, Fitt.	2	+	1	—	—	—
67. Isocardia Neocomensis, (Ag.) Orb. .	2	+	1	—	—	—
68. Cardium Cottaldi, Orb.	3	+	1	—	—	—
69. „ imbricatarium, (Dsh.) Orb. .	3	—	1	1	+	—
70. „ impressum, Leym.	3	—	1	1	+	—
71. „ peregrinum, Orb.	5	+	1	1	+	—
72. „ subhillanum, Leym.	3	+	1	1	+	—
73. „ Voltzi, Leym.	3	—	1	—	—	—
74. „ (Unicard.) inornatum, Orb. .	3	—	1	—	—	—
75. Fimbria corrugata, (Sow.) P. et C. .	5	+	1	p	+	+
76. Diplodonta Urgonensis, P. et C. . .	2	—	1	p	+	—
77. Lucina Cornueli, Orb.	3	—	1	—	—	—
78. „ Dupini, Orb.	1	—	1	1	—	—
79. Crassatella Cornueli, Orb.	2	—	1	1	—	—
80. „ Neocomensis, Lor. . . .	1	+	1	—	—	—
81. „ Robineaui, Orb.	3	+	1	—	—	—
82. Myoconcha Sabaudi, Lor.	1	—	1	p	+	—
83. Cardita Neocomensis, Orb.	2	—	1	—	—	—
84. „ Sanctae-Crucis, P. et C. . .	1	—	1	—	—	—
85. Opis Dubisiensis, P. et C.	1	—	—	1	—	—
86. „ Neocomensis, Orb.	2	+	1	p	+	+
87. Astarte Beaumonti, Leym.	4	—	1	—	—	—
88. „ gigantea, Leym.	2	—	1	—	—	—
89. „ Helvetica, P. et C.	1	—	1	—	—	—
90. „ numismalis, Orb.	4	—	1	1	—	—

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
91. Astarte sinuata, Orb.	2	—	1	1	+	+
92. „ subacuta, Orb.	1	—	1	—	—	—
93. „ subcostata, Orb.	2	—	1	1	+	+
94. „ transversa, Leym.	4	+	1	1	—	—
95. „ disparilis, Orb.	4	+	1	—	—	—
96. „ elongata, Orb.	3	+	1	1	+	—
97. Unio Mortini [1]), Fitt.	1	+	1	—	—	—
98. Trigonia caudata, Ag.	5	+	1	1	+	+
99. „ carinata, Ag.	2	—	1	p	p	+
100. „ cincta, Ag.	3	+	1	p	+	—
101. „ divaricata, Ag.	1	+	1	—	—	—
102. „ longa, Ag.	1	+	1	p	p	+
103. „ ornata, Orb.	2	—	1	p	+	+
104. „ scapha, Ag.	3	+	1	—	—	—
105. Nucula planata, Dsh.	3	—	1	p	+	+
106. „ simplex, Dsh.	2	—	1	1	+	+
107. Leda scaphoïdes, (Orb.) P. et C.	1	—	—	1	—	—
108. Arca Carteroni, Orb.	1	—	1	1	—	—
109. „ Cornueli, Orb.	3	?	1	1	+	—
110. „ consobrina, Orb.	3	—	1	1	—	—
111. „ Dubisiensis, P. et C.	1	—	—	1	—	—
112. „ Dupini, Orb.	1	—	—	1	+	—

[1]) Cette curieuse espèce (non Martinii, Sow.) provenant de Hauterive, se trouve au Musée de Neuchâtel et y est déterminée comme telle. Je n'ai pu la déterminer autrement ni la rapprocher d'aucune espèce. La présence de ce fossile d'eau douce dans ces couches marines, est pour moi encore un problème. Provient-il d'une couche spéciale qui serait plutôt le produit de lavages terrestres? Je laisse à des recherches subséquentes le soin de confirmer cela oui ou non.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
113. Arca Gabrielis, (Leym.) Orb. . . .	4	+	1	—	—	—
114. „ Jaccardi, P. et C.	1	—	1	1	+	—
115. „ Marullensis, Orb.	1	—	1	1	+	—
116. „ Moreaui, Orb.	2	+	1	—	—	—
117. „ Neocomensis, Orb.	1	+	1	p	+	—
118. „ Raulini, (Leym.) Orb.	4	+	1	—	—	—
119. „ Robineaui, Orb.	3	—	1	—	—	—
120. „ securis, (Leym.) Orb.	5	—	1	—	—	—
B.: Monomyaires:						
121. Lithodomus oblongus, Orb.	2	+	1	p	+	+
122. „ undulatostriatus [1]), Trib.	1	—	1	—	—	—
123. Mytilus aequalis, (Sow.) Orb. . . .	2	+	1	p	+	—
124. „ bellus, (Sow.) Forbes. . .	2	+	1	p	+	+
125. „ Carteroni, Orb.	2	+	p	1	+	—
126. „ Couloni, Marc.	1	+	1	—	—	—
127. „ Cuvieri, Math.	2	+	1	p	+	+
128. „ Dubisiensis, P. et C. . . .	1	—	—	1	—	—
129. „ Fittoni, Orb.	3	+	1	p	p	+
130. „ lanceolatus, Sow.	2	—	1	p	p	+
131. „ Matronensis, Orb.	1	—	1	—	—	—
132. „ subsimplex, Orb.	3	+	1	p	+	+
133. Pinna Gillieroni, P. et C.	1	—	1	—	—	—
134. „ Hombresi, P. et C.	1	—	1	—	—	—
135. „ Robineaui, Orb.	2	+	1	1	+	+
136. „ sulcifera, Leym.	3	—	1	1	+	—
137. „ (Trich.) Montmollini, Trib. *(nov. sp.)*	1	—	—	1	—	—

[1]) Espèce allongée, subcylindrique, comprimée. Région anale rétrécie. Crochets terminaux. Voisine du *L. Archiaci,* (Dsh.) Orb. — Neuchâtel. — M. de Neuchâtel. —

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
138. Avicula Carteroni, Orb.	3	+	1	1	+	—
139. „ Cottaldi, Orb.	2	—	1	—	—	—
140. „ Cornueli, Orb.	2	—	1	1	—	—
141. Gervillea Allaudiensis, (Math.) P. et C.	1	—	1	—	—	—
142. „ anceps, Dsh.	4	—	1	—	—	—
143. „ Jaccardi, P. et C. . . .	1	—	—	1	—	—
144. „ tenuicosta, P. et C. . . .	1	—	—	1	—	—
145. Perna Mulleti. Dsh.	1	+	1	1	+	—
146. „ Ricordeaui, Orb.	1	—	1	—	—	—
147. Inoceramus Neocomensis, Orb. . .	1	—	1	—	—	—
148. Lima Carteroni, Orb.	3	+	1	1	+	—
149. „ Cottaldi, Orb.	2	+	1	1	p	+
150. „ Dupini, Orb.	2	—	1	1	—	—
151. „ Orbignyi, Math.	1	—	1	1	+	—
152. „ Neocomensis, Orb.	1	+	1	1	—	—
153. „ Royeri, Orb.	2	—	1	1	+	—
154. „ Tombecki, Orb.	4	+	1	1	+	—
155. „ undata, Dsh.	2	+	1	1	+	—
156. Hinnites Leymeriei, Dsh.	3	+	1	p	+	—
157. Pecten Archiaci, Orb.	1	+	1	p	+	—
158. „ Arzierensis, Lor.	2	+	1	1	—	—
159. „ Carteroni, Orb.	2	+	1	—	—	—
160. „ crassitesta, R. . . . , , , ,	2	—	1	—	—	—
161. „ Cottaldi, Orb.	1	+	1	1	+	—
162. „ striatopunctatus, R.	2	+	1	1	—	—
163. „ Goldfussi, Dsh.	3	—	1	1	—	—
164. „ Oosteri, Lor.	1	—	1	—	—	—
165. „ Robineaui, Orb.	3	+	1	1	+	+
166. „ clypeiformis, Orb.	2	—	1	—	—	—

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
167. Pecten (Neithea) Neocomensis, (Ag.) R.	4	—	1	1	—	—
168. „ atavus, (R.) Trib.	3	+	1	1	—	—
169. Plicatula asperrima, Orb.	1	—	1	—	—	—
170. „ Carteroni, Orb.	2	—	1	—	—	—
171. „ Rœmeri, Orb.	2	—	1	—	—	—
172. Spondylus Rœmeri, Orb.	2	—	1	—	—	—
173. „ striatocostatus, Orb. . .	1	+	1	—	—	—
174. Ostræa Boussingaulti, Orb. . . .	4	+	1	1	+	+
175. „ Couloni, (Dfr.) Orb. . . .	5	+	1	1	+	—
176. „ Leymeriei, Dsh.	2	—	1	p	+	—
177. „ macroptera, Sow.	3	+	1	p	+	—
178. „ Tombecki, Orb.	2	—	1	—	—	—

Brachiopodes.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
1. Terebratula acuta, Qu..	5	—	1	1	+	—
2. „ Moutoni, Orb.	3	+	1	p	+	—
3. „ Russillensis, Lor. . . .	1	+	1	1	+	
4. „ Salevensis, Lor.	2	—	1	—	—	—
5. „ sella, Sow.	2	+	1	p	+	+
6. „ (Wald.) Cruciana, Pict. . .	1	+	1	1	+	—
7. „ „ faba, Sow.	1	—	—	1	—	—
8. „ „ Marcoui, Orb. . .	1	—	1	1	+	—
9. „ „ Moreaui, Orb. . . .	1	+	1	—	—	—
10. „ „ pseudo-Jurensis, Leym.	4	+	1	—	—	—
11. „ „ semistriata, Dfr. . .	2	—	1	1	+	—
12. „ „ tamarindus, Sow. .	3	+	1	p	+	+
13. Terebratella canaliculata, R. . . .	1	—	1	—	—	—
14. „ exquisita, Lor.	1	—	1	—	—	—
15. „ Neocomensis, Orb. . . .	1	+	1	1	—	—

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
16. Terebratella oblonga, (Sow.) Orb. . .	1	—	1	—	—	—
17. „ (Terebrirensis) Neocom, Orb.	1	+	1	—	—	—
18. Rhynchonella depressa, (Buch) Marc. .	5	+	1	1	+	—
19. „ Desori, Lor.	3	+	1	—	—	—
20. „ irregularis, Pict. . . .	2	—	1	p	+	+
21. „ lata, Orb.	3	—	1	p	+	+
22. Lingula, sp. indet.	1	—	1	—	—	—

Bryozoaires.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
1. Berenicia polystoma, (R.) Orb. . . .	1	—	1	—	—	—
2. Bidiastopora Neocomensis, Orb. . . .	1	—	1	—	—	—
3. Zonopora irregularis, Orb.	1	—	1	—	—	—
4. Multizonopora ramosa, Orb.	1	—	1	—	—	—
5. Reptocavea rugosa, Orb.	1	—	1	—	—	—
6. Ceriopora arborea, Orb.	1	—	1	1	—	—

Echinides.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
1. Echinospatagus cordiformis, Breyn. .	4	+	1	1	—	—
2. „ Ricordeaui, Cott. . .	1	—	1	p	+	—
3. Holaster cordatus, Dub.	3	+	1	1	—	—
4. „ intermedius, (Mü.) Ag. . .	1	—	1	—	—	—
5. „ Campichei, Orb.	1	—	1	—	—	—
6. Pygurus Montmollini, Ag.	1	—	1	1	—	—
7. Phyllobrissus Gresslyi, (Ag.) Cott. .	1	—	1	—	—	—
8. „ Neocomensis, (Ag.) Des.	1	—	1	p	+	—
9. „ Gillieroni, Lor. . . .	1	—	1	—	—	—
10. „ Nicoleti, (Ag.) Lor. . .	1	—	1	—	—	—
11. Botriopygus obovatus, (Ag.) Des. . .	1	—	1	1	+	+

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
12. Botriopygus testudo, Des.	1	+	1	—	—	—
13. Echinobrissus Olfersi, (Ag.) Des. . .	2	—	1	1	+	—
14. „ subquadratus, (Ag.) Des.	1	—	1	1	+	—
15. „ Bourguignati, Orb. . .	1	—	1	p	+	—
16. „ Scheuchzeri, Des. . . .	1	—	1	p	+	—
17. Collyrites Jaccardi, Des.	1	+	1	—	—	—
18. „ ovulum, (Des.) Orb. . . .	1	—	1	—	—	—
19. Pyrina incisa, (Ag.) Orb.	1	+	1	p	+	—
20. „ pygæa, (Ag.) Des.	1	—	1	p	+	+
21. Holectypus macropygus, (Ag.) Des. .	2	+	1	1	+	+
22. Hyposalenia stellulata, Des.	1	+	1	p	+	—
23. Acrosalenia patella, (Ag.) Des. . . .	1	+	1	p	+	—
24. Psammechinus fallax, (Ag.) Des. . .	1	+	1	—	—	—
25. „ Hiselyi, Des.	1	+	1	—	—	—
26. „ Montmollini, Des. . .	1	—	1	—	—	—
27. Cyphosoma Perroni, Cott.	1	—	1	—	—	—
28. Glyphocyphus depressus, (Ag.) Des. .	1	—	1	—	—	—
29. Pseudodiadema Autissiodorense, Cott.	1	+	1	p	+	—
30. „ Bourgueti, (Ag.) Des. .	5	+	1	1	+	—
31. „ gemmeum, Lor. . . .	1	+	1	—	—	—
32. „ rotulare, (Ag.) Des. .	5	+	1	p	+	—
33. Leiocidaris Salviensis, Lor.	1	+	1	—	—	—
34. Cidaris muricata, R.	1	+	1	p	+	—
35. „ problematica, Cott.	1	+	p	1	—	—

Crinoïde.

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
1. Pentacrinus Neocomensis, Des. . . .	1	+	1	p	+	—

	F.	V.	I.	II.	U.	A.
Stellérides.						
1. Coulonia Neocomensis, Lor.	1	—	—	1	—	—
2. Astropecten Desori, Lor.	1	—	—	1	—	—
3. „ porosus, (Ag.) Lor.[1]. . .	2	—	1	—	—	—
Polypiers.						
1. Zoanth. apor. astr. indet.	1	—	—	1	—	—
Spongiaires.						
1. Hippalimus Neocomensis, Orb. . . .	1	—	1	—	—	—
2. ? Cupulochonia, sp. ?	1	—	—	1	—	—

Neuchâtel, *Septembre 1873.*

A intercaler encore:

Capsa, sp. nov. — petite, très allongée, très inéquilatérale, striée longitudinalement. — Hauterive. — I.

Petricola, sp. ? — I.

---

[1]) E. Favre mentionne encore une *Rhopia prisca,* Lor. *(Revue géol. pour 1872)* que nous ignorons complètement.

Ueber Versuche mit dem Aneroidbarometer von Goldschmidt.

Von

A. Weilenmann.

Von Freiherrn von Wüllersdorf-Urbair ist schon längst, und mit Recht, darauf aufmerksam gemacht worden, dass, wenn ein Aneroidbarometer mit hinlänglicher Genauigkeit construirt sei, Unterschiede zwischen den Angaben des letztern und dem Quecksilberbarometer nicht nothwendig als Fehler des Aneroid aufgefasst werden müssen. Das Aneroid zeigt nämlich den absoluten Luftdruck an, während das Quecksilberbarometer nur anzeigt, dass Quecksilbersäule und Luftsäule das gleiche Gewicht haben. Wenn also die Schwerkraft sich ändert, so wird bei derselben Luftsäule das Quecksilberbarometer seinen Stand unverändert beibehalten, weil die Schwerkraft auf alle Körper dieselbe Wirkung ausübt. Die Federkraft des Aneroids ist aber von der Schwerkraft durchaus verschieden, und wenn die Luftsäule ihr absolutes Gewicht ändert, werden sich auch die Angaben des letzteren Instrumentes ändern. Die Beziehungen zwischen Aneroid- und Quecksilberbarometer-Ablesungen hat Wüllersdorf in seiner Abhandlung »Zur wissenschaftlichen Verwerthung des Aneroids« gegeben, in welcher er aus gleichzeitigen Beobachtungen beider Barometer auf dem atlantischen und indischen Oceane die Zunahme der Schwere gegen die Pole hin bestimmte. Bezeichnen nämlich a_0 und a_φ die auf Millimeter reducirten Aneroid-Ablesungen, b_0 und b_φ diejenigen am Quecksilber-

barometer am Aequator und in der geographischen Breite φ, ferner g_0 und g_φ die betreffenden Beschleunigungen der Schwere, so ist

$$1)\quad \frac{a_\varphi}{a_0} = \frac{b_\varphi}{b_0} \cdot \frac{g_\varphi}{g_0}$$

Nun kann aber bekanntlich gesetzt werden:

$$2)\quad \frac{g_\varphi}{g_0} = 1 + F\sin^2\varphi.$$

also ist:

$$3)\quad \frac{a_\varphi}{a_0} = \frac{b_\varphi}{b_0}(1 + F\sin^2\varphi)$$

Werden beide Instrumente am Aequator übereinstimmend gemacht, so ist

$$a_0 = b_0$$

folglich:

$$4)\quad a_\varphi - b_\varphi = b_\varphi \,.\, F\sin^2\varphi.$$

Vermittelst dieser Gleichungen fand Wüllersdorf aus den Beobachtungen der Novara-Expedition im atlantischen Ocean

$$F = 0{,}0051611$$

im indischen Ocean

$$F = 0{,}0050312$$

während Airy aus Pendelversuchen

$$F = 0{,}005133$$

gefunden hat. Die Uebereinstimmung ist gewiss befriedigend genug, besonders wenn noch zugegeben wird, dass die Beobachtungen sorgfältiger gemacht werden könnten, wenn dieser specielle Zweck der Bestimmung der Schwereänderung in's Auge gefasst werde.

Wird das Aneroidbarometer zu Höhenmessungen benutzt, so ist die entsprechende Formel einfacher als für

das Quecksilberbarometer. Bezeichnen nämlich p_1 und p_2 den absoluten Luftdruck an zwei Stationen der absoluten Temperaturen T_1 und T_2 und der Höhen h_1 und h_2, und wird

$$T = \frac{1}{2}(T_1 + T_2)$$

gesetzt, so ist

$$5)\quad h_2 - h_1 = R \,.\, M\, T \log \frac{p_1}{p_2}$$

wo $R = R_0\ (1 + \beta \cos 2\varphi) \dfrac{(\varrho + h_1)(\varrho + h_2)}{\varrho^2}\ (1 + 0{,}378\, \dfrac{p''}{p}$

wo $\qquad R = 29{,}280 \quad \beta = 0{,}0025935$

ϱ den Erdradius, p'' die mittlere absolute Feuchtigheit der Luft und p den mittleren Luftdruck bezeichnet. $M =$ 2,302585 ist der Modulus der gemeinen Logarithmen.

Sind a_1 und a_2 die Barometerstände nach dem Aneroid, b_1 und b_2 diejenigen nach dem Quecksilberbarometer, so ist offenbar

$$6)\quad \frac{a_1}{a_2} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{(\varrho + h_2)^2}{(\varrho + h_1)^2}$$

Somit lauten die beiden Barometerformeln:

a) für das Aneroid:

$$7)\quad h_2 - h_1 = R\, M\, T \log \frac{a_1}{a_2}$$

b) für das Quecksilberbarometer:

$$8)\quad h_2 - h_1 = R\, M\, T\, (1 + 2 \frac{R}{\varrho} T) \log \frac{b_1}{b_2}.$$

Sind a und a_0 zwei auf Millimeter reducirte Aneroidablesungen, b und b_0 die entsprechenden Quecksilberbarometerstände, g und g_0 die zugehörigen Beschleunigungen der Schwere, so ist

$$9)\quad \frac{a}{a_0} = \frac{b}{b_0} \cdot \frac{g}{g_0}$$

Da die beiden Instrumente für einen Stand als übereinstimmend angenommen werden müssen, setzen wir

$$a_0 = b_0$$

also
$$a = b \cdot \frac{g}{g_0}$$

oder
$$10) \quad a - b = b \cdot \frac{g - g_0}{g_0}$$

Bei einem Barometerstande von 760^{mm} haben wir z. B. für $a - b = 0{,}1^{mm}$ wenn $g = 9{,}81^{m}$ gesetzt wird, als Aenderung der Schwere:

$$g - g_0 = 0{,}00129^{m}$$

Nach Schmidt beträgt die ganze Aenderung der Schwere vom Aequator bis zum Pole 0,0508639^{m}, was also einer Differenzänderung zwischen Aneroid- und Quecksilberbarometer von 3,943^{mm} entspricht, was immerhin eine beträchtliche Grösse ist.

Das bekannte Aneroid von Goldschmidt in Zürich ist nun, weil die Ablesungen mittelst einer Mikrometerschraube geschehen, und somit die durch Hebelvorrichtungen sich einschleichenden Fehler wegfallen, so vorzüglich und solid construirt, dass ich die Ueberzeugung habe, wenn irgend eines werde dieses für wissenschaftliche Untersuchungen, bei denen einige Genauigkeit erforderlich sei, gebraucht werden können. Um nun zu untersuchen, in wie weit diese Voraussetzung gerechtfertigt sei, wenn das Aneroid keinen Höhenänderungen unterworfen werde, und um möglicherweise zu einigen anderen Ergebnissen zu gelangen, habe ich in den Monaten December 1871 und Januar und Februar 1872 eine Reihe von Vergleichungen mit einem Fortinbarometer vorgenommen.

Die Beobachtungen vom Dezember gebe ich hier nicht, weil dieselben in der ersten Hälfte in der Weise angestellt

waren, dass ich das Aneroid möglichst senkrecht in der Hand hielt. Ich bemerkte aber schliesslich, dass aus der verschiedenen Haltung nicht unerhebliche Differenzen sich ergaben. In Folge dessen construirte ich ein Stativ mit vier Füssen, die unten in einem Brette befestigt und oben durch einen sehr dicken Carton verbunden waren, über den die Träger etwa 2^{cm} hervorragten, um das Instrument zu schützen. Letzteres wurde nun auf den, einen elastischen Boden bildenden Carton gestellt und konnte in eine solche Lage gebracht werden, dass die den Index tragende Feder bei einem Schlage auf den Carton in freie Schwingung kam und ihr so die rechte Stellung gegeben werden konnte. Auf diesem Stative blieb dann während Januar und Februar das Aneroid sozusagen unverrückt, und auch das ganze Gestell wurde nur zum Zwecke einer richtigen Beleuchtung um seine Axe gedreht. Durch die am Instrumente angebrachte Loupe, die jedesmal senkrecht über den Index gestellt wurde, um jede Parallaxe zu vermeiden, wurden beide Marken zur Coincidenz gebracht, durch einen leichten Schlag auf den Carton die eine in Oscillation versetzt und nachher wieder eingestellt, die Schwingung noch einmal hervorgebracht u. s. f. bis beide Marken völlig stimmten, und dann die Ablesung gemacht. Bei jeder Beobachtung wurden drei Ablesungen zu einem Mittel als endgiltige Beobachtung zusammengezogen. Um jeden todten Gang der Mikrometerschraube unschädlich zu machen, drehte ich die Schraube immer von oben herunter.

Um den Temperatureinfluss zu untersuchen, habe ich das Aneroid im December über eine Stunde einer Temperatur von -15^0 Cls. im Freien ausgesetzt und mit dem Fortin verglichen, dann im Zimmer dasselbe bei $+12^0$ und im Ofen bei $+30^0$ ausgeführt, und so unerhebliche

Differenzen gefunden, dass die Temperaturcorrection vernachlässigt werden konnte, und das um so eher als die Temperatur im Ganzen während der Beobachtungsreihe sich nur wenig änderte. Auf allfällige Ungleichheiten der Mikrometerschraube konnte ich keine Rücksicht nehmen, da sie mir nicht bekannt waren.

An dem im gleichen Zimmer sich befindlichen Fortin wurden ebenfalls drei Ablesungen gemacht und zu einem Mittel vereinigt. Bei jeder wurde die Spitze mittelst Loupe sorgfältig auf das Quecksilberniveau im Gefässe, ebenfalls mittelst Loupe der Nonius eingestellt, und die hundertstel Millimeter durch Schätzung erhalten.

Auf diese Art erhielt ich folgende Beobachtungen, wo unter f die am Fortin gemachten Ablesungen, unter t die zugehörige Temperatur uud unter a die Aneroidangaben in der Weise eingetragen sind, dass beim Fortin der Ueberschuss über 700^{mm}, beim Aneroid über 300 Mikrometertheile positiv angegeben sind.

(Siehe nachfolgende Tabellen Pag. 219 — 224.)

Da die Scala des Fortin aus Messing ist, wurde die Correction nach der Formel

$$b_0 = b - bt \,.\, 0{,}00016275$$

vorgenommen, und dieselbe in folgender Weise für die Rechnung bequemer eingerichtet. Ist

$$b = 700^{mm} + x \qquad t = 10^0 + y$$

so erhält man bei geringer Temperaturschwankung und für denselben Ort die Reduction bis auf $0{,}01^{mm}$ nach der Gleichung

$$11) \quad b_0 = b - 1{,}14^{mm} - 0{,}00163\, x - 0{,}114\, y.$$

Um die Angaben des Aneroids auf Millimeter zu reduciren, benutzte ich absichtlich die auf dem Instrumente

Januar	7h			8h			9h			10h			11h			Mittag		
	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a
4.	—	—	—	—	—	—	23,19	7,6	15,3	23,22	8,7	17,5	22,74	10,5	19,9	22,23	12,2	23,3
5.	—	—	—	18,27	10,8	42,1	—	—	—	17,93	12,8	45,8	17,83	14,4	47,1	17,04	14,6	50,0
6.	20,80	11,8	30,0	21,10	12,2	28,2	21,51	12,4	26,2	21,54	12,5	26,0	—	—	—	21,22	12,3	27,2
7.	20,57	12,3	31,1	20,62	12,4	31,1	20,88	12,7	29,2	21,10	12,8	28,8	20,80	13,0	30,6	20,39	12,8	32,0
8.	—	—	—	10,41	12,3	86,1	9,83	12,6	89,8	9,52	12,4	91,1	9,66	12,7	90,7	9,21	12,6	93,0
9.	—	—	—	9,29	9,6	91,5	9,08	10,0	92,3	9,05	11,0	93,0	—	—	—	8,04	12,5	99,1
10.	18,93	11,7	40,7	19,61	11,8	36,2	20,57	12,0	31,9	21,32	12,4	27,3	—	—	—	22,48	13,4	23,0
11.	26,73	11,0	0,1	26,63	11,1	—0,3	26,76	11,2	-0,2	26.74	11,8	0,1	26,68	13,2	1,0	26,53	15.2	2,8
12.	25,59	10,5	5,1	25,96	10,7	2,9	26,28	10,7	1,9	26,71	11,2	0,9	26,78	11,9	—0,3	26,83	12,8	—0,6
13.	28,52	10,7	-9,5	28,60	10,7	-10,0	28,83	10,9	-11,2	29,00	11,4	-12,4	—	—	—	28,35	13,0	—7,5
14.	—	—	—	23,22	11,2	18,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	—	—	—	22,23	11,5	22,0	22,15	11,7	23,1	22,16	12,3	22,7	21,89	12,6	23,2	21,50	13,7	26,4
16.	—	—	—	20,85	12,3	30,1	21,20	12,4	27,8	21,28	12,6	26,3	—	—	—	20,71	12,4	29,1
17.	—	—	—	21,59	12,2	25,8	21,72	12,4	24,3	21,70	12,5	24,0	—	—	—	21,22	12,0	27,5
18.	—	—	—	13,72	11,5	67,8	13,57	11,5	67,2	13,68	11,6	67,0	—	—	—	—	—	—
19.	—	—	—	9,47	11,2	90,8	9,25	11,2	90,9	9.10	11,9	91,8	8,88	12,2	94,1	8,35	13,0	98,1
20.	—	—	—	8,30	10,9	97,4	8,80	12,3	94,8	9,58	12,7	92,1	—	—	—	10,13	12,8	88,3
21.	17,82	11,8	46,8	18,06	11,8	45,1	18,30	12,3	44,1	18,44	13,2	43,0	18,32	14,2	43,8	—	—	—
22.	—	—	—	17,43	11,8	47,8	17,31	12,2	48,2	17,05	12,5	48,8	16,68	12,5	51,6	16,30	12,7	53,8
23.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24.	—	—	—	—	—	—	5,82	11,5	111,5	5,68	11,5	111,8	—	—	—	5,52	11,0	112,5
25.	—	—	—	8,40	11.2	97,0	9.10	11,2	94,9	9,40	11,4	91,5	9.33	11,7	91,8	9,64	12,0	91,1
26.	—	—	—	13,44	11,2	68,9	—	—	—	14,08	11,3	65,0	14,28	12,2	64,9	14,28	13,2	64,9
27.	—	—	—	17,53	11,5	47,3	17,98	11,3	46,1	—	—	—	—	—	—	18,10	11,5	43,0
28.	—	—	—	20,95	11,0	28,9	21,22	11,3	27,2	—	—	—	21,68	11,4	26,1	21,68	12,3	26,8
29.	—	—	—	26,33	12,0	3,2	26,55	12,2	1,8	26,35	12,3	2,1	—	—	—	26,21	11,7	1,8
30.	—	—	—	23,55	11,4	15,3	23,50	11,7	15,1	23,48	11,8	15,1	—	—	—	23,00	12,3	18,3
31.	—	—	—	25,48	11,6	6,8	25,90	11,8	4,4	—	—	—	—	—	—	25,92	13,4	4,3

Januar	1h			2h			3h			4h			5h			6h		
	f	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*
4.	22,07	13,9	24,4	22,38	14,4	22,8	—	—	—	21,97	12,2	24,5	—	—	—	21,62	11,8	26,6
5.	16,45	14,9	55,1	16,49	15,3	54,4	—	—	—	—	—	—	15,93	14,2	57,3	16,18	14,3	56,0
6.	20,93	12,6	29,8	—	—	—	20,19	13,3	33,3	20,32	13,7	33,3	20,30	14,3	33,9	—	—	—
7.	20,01	12,6	34,1	19,72	12,4	34,4	19,48	11,7	36,2	—	—	—	—	—	—	18,96	12,2	39,2
8.	8,77	12,7	95,6	8,58	12,8	96,7	—	—	—	8,90	11,8	94,8	9,23	11,7	93,1	—	—	—
9.	7,63	13,6	102,8	7,50	13,2	103,4	8,34	13,1	98,5	8,55	12,8	97,6	9,20	12,7	94,0	—	—	—
10.	22,79	13,8	21,1	23,37	14,6	19,1	24,18	15,2	15,3	24,80	14,9	11,6	—	—	—	26,14	14,3	4,7
11.	26,30	16,0	5,0	26,20	16,5	5,3	—	—	—	26,11	15,0	5,7	26,07	15,3	6,2	26,05	14,8	6,1
12.	26,75	13,0	0,9	26,81	13,4	0,9	—	—	—	—	—	—	27,68	13,0	—3,3	27,94	13,0	—4,4
13.	28,38	13,3	—8,1	28,00	13,6	—5,5	28,07	14,0	—5,3	27,75	13,9	—3,5	27,70	14,1	—3,0	—	—	—
14.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	21,30	14,1	27,8	21,20	14,5	27,9	—	—	—	20,70	12,7	30,3	20,78	13,2	30,7	—	—	—
16.	20,60	12,3	29,8	20,47	12,4	30,1	20,70	12,3	29,8	20,62	12,3	31,2	20,50	12,1	31,3	—	—	—
17.	20,90	12,0	27,9	20,40	12,3	31,0	20,05	12,5	32,4	19,98	12,3	33,2	19,35	11,9	36,8	—	—	—
18.	12,77	11,8	72,1	12,73	11,8	72,1	—	—	—	12,52	11,2	72,8	12,56	11,3	73,3	—	—	—
19.	7,77	13,7	100,7	7,59	14,7	102,5	—	—	—	—	—	—	6,75	13,0	106,3	6,67	12,8	107,5
20.	10,41	13,3	87,8	11,00	14,4	84,2	11,55	14,1	81,5	12,09	13,2	77,1	12,64	12,8	74,0	—	—	—
21.	17,90	13,8	46,2	18,21	13,7	45,9	18,38	13,2	44,0	—	—	—	—	—	—	18,72	12,5	40,3
22.	15,50	13,7	58,0	15,15	14,5	59,5	—	—	—	14,62	13,7	64,0	14,25	12,7	64,3	—	—	—
23.	—	—	—	—	—	—	8.33	11,3	97,5	—	—	—	8,42	12,0	97,0	—	—	—
24.	5,05	11,2	114,0	4,03	11,4	119,7	4,00	11,4	120,7	4,90	11,6	116,8	—	—	—	—	—	—
25.	9,78	11,9	89,3	9,72	12,0	89,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,36	12,0	86,2
26.	14,24	13,8	65,0	14,17	14,7	65,6	—	—	—	—	—	—	14,75	13,7	62,4	—	—	—
27.	18,14	12,2	43,8	18,00	12,5	44,2	18,37	12,2	44,0	18,67	11,9	41,2	18,70	11,8	40,0	—	—	—
28.	21,66	13,8	27,2	22,00	14,7	26,1	22,35	15,4	24,3	22,85	14,7	21,0	—	—	—	23,43	14,0	18,3
29.	25,75	11,7	3,9	25,58	12,0	5.3	—	—	—	25,50	11,4	5,2	25,62	11,3	4,8	—	—	—
30.	22,72	12,7	18,3	22,55	13,0	20,5	22,62	13,2	20,3	22,80	12,8	19,3	23,15	12,3	18,2	—	—	—
31.	25,54	13,9	6,2	25,48	15,0	7,0	25,50	15,0	7,0	25,53	15,0	7,8	25,70	14,1	6,0	—	—	—

Januar	7h			8h			9h			10h			11h			12h		
	f	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*	*f*	*t*	*a*
4.	—	—	—	—	—	—	21,07	11,2	28,4	20,98	11,8	28,8	20,62	11,6	30,8	20,42	12,2	31,9
5.	16,26	14,1	55,1	16,25	13,9	54,9	16,73	13,7	52,6	16,41	13,6	53,9	16,57	14,1	53,4	—	—	—
6.	—	—	—	20,30	13,8	33,5	20,32	13,8	33,3	—	—	—	20,86	13,6	31,1	20,83	13,7	30,9
7.	18,62	12,8	42,0	18,35	13,0	44,1	18,00	13,0	45,5	—	—	—	16,98	13,0	50,2	16,39	13,8	53,3
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,72	10,4	89,2	9,69	10,5	89,2
9.	10,22	12,4	88,2	10,77	12,8	84,8	11,53	12,7	80,8	12,77	13,0	73,9	13,70	13,6	69,7	14,14	13,7	67,3
10.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,30	13,2	—1,3	27,48	13,3	—2,7	27,30	13,6	—1,3
11.	—	—	—	26,00	13,8	5,2	25,82	13,7	6,4	25,52	13,7	7,7	25,55	14,3	7,5	25,40	13,6	7,8
12.	28,15	12,8	—5,9	28,18	12,8	—6,8	28,19	12,7	—6,4	28,35	13,0	—7,3	28,52	13,0	—8,2	28,60	13,0	—8,0
13.	27,10	13,5	—0,4	26,67	13,3	1,5	26,45	13,6	2,8	26,49	13,7	2,7	26,44	13,7	3,1	26,32	13,6	3,6
14.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23,26	12,4	18,0	—	—	—
15.	—	—	—	20,77	13,7	30,8	20,76	14,0	30,7	20,89	14,7	30,2	20,85	14,8	30,9	20,82	14,8	30,9
16.	20,47	11,5	30,2	20,75	12,0	29,7	21,18	12,8	28,0	21,28	13,7	27,5	21,42	14,0	26,8	21,40	14,3	27,7
17.	19,02	12,0	38,7	18,53	12,3	39,8	18,20	13,0	43,8	17,77	12,9	45,8	17,43	13,2	47,3	16,70	13,6	51,7
18.	12,72	11,2	72,4	12,82	11,5	72,8	12,90	12,0	71,9	12,75	12,4	72,4	12,73	12,7	73,4	12,40	13,0	75,3
19.	6,52	12,2	107,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,35	12,2	109,3
20.	14,00	11,8	67,3	14,39	11,8	63,6	14,82	11,5	60,9	15,33	11,8	58,9	15,83	12,7	56,4	15,86	13,2	56,9
21.	18,68	12,7	41,7	18,70	12,8	41,3	—	—	—	18,59	12,5	41,2	18,49	12,8	42,5	18,45	12,7	42,5
22.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23.	8,52	12,2	96,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24.	6,59	11,0	107,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25.	—	—	—	—	—	—	11,40	11,8	81,0	—	—	—	—	—	—	11,92	11,8	78,5
26.	15,13	12,7	60,8	—	—	—	15,48	12,7	58,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27.	18,74	11,2	39,3	19,04	11,3	39,2	19,28	11,4	39,1	19,47	11,9	37,1	—	—	—	—	—	—
28.	23,80	14,6	16,9	24,24	14,3	14,4	24,52	14,1	12,6	24,70	13,8	11,7	25,00	14,0	10,7	25,10	14,2	10,7
29.	25,57	11,2	5,8	25,45	11,3	6,7	25,23	11,6	7,7	25,25	12,3	7,3	25,05	12,7	7,7	24,80	13,0	8,0
30.	—	—	—	23,42	11,7	17,2	23,65	12,2	15,2	23,61	13,0	15,8	23,78	13,5	15,7	23,98	13,8	14,9
31.	26,25	13,0	3,5	26,33	12,7	2,3	26,30	12,5	2,2	—	—	—	26,53	11,7	0,5	—	—	—

Februar	7h			8h			9h			10h			11h			Mittag		
	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a
1.	—	—	—	—	—	—	26,64	10,7	—0,3	26,60	11,4	—0,8	26,62	12,6	—0,7	26,16	13,2	2,1
2.	—	—	—	21,22	10,2	25,7	21,16	10,0	25,2	21,28	10,5	25,3	21,35	10,9	25,1	21,22	11,5	26,7
3.	—	—	—	22,37	9,7	19,9	22,70	9,7	18,8	22,72	9,8	18,1	—	—	—	—	—	—
4.	—	—	—	22,52	8,8	18,2	22,75	9,2	18,1	22,85	10,0	17,3	22,87	11,3	18,2	22,92	12,7	19,7
5.	—	—	—	24,42	9,7	10,1	24,40	9,7	10,2	24,50	10,0	10,3	—	—	—	—	—	—
6.	—	—	—	25,23	9,9	7,0	25,32	10,0	6,3	25,35	10,2	6,6	—	—	—	25,22	11,8	6,6
7.	—	—	—	26,72	10,8	0,0	26,65	11,2	—0,1	26,78	11,6	—1,1	—	—	—	25,95	12,2	8,0
8.	—	—	—	25,10	11,2	7,5	25,02	10,3	7,1	25,18	11,9	8,1	25,42	13,0	5,5	25,22	14,4	8,2
9.	—	—	—	24,93	11,8	8,2	—	—	—	—	—	—	24,92	13,3	8,8	24,94	14,6	9,3
10.	—	—	—	25,68	12,8	5,4	25,70	13,0	4,8	25,57	13,7	5,9	—	—	—	24,92	14,8	9,7
11.	—	—	—	24,29	11,6	11,6	24,19	11,7	11,9	23,82	11,8	13,2	—	—	—	23,25	12,2	16,9
12.	—	—	—	20,30	12,8	32,0	20,25	12,8	32.1	20,04	13,3	34,0	—	—	—	19,43	12,5	36,9
13.	—	—	—	19,99	11,0	33,2	20,05	11,2	32,9	20,18	11,3	31,4	—	—	—	19,73	10,8	32,7
14.	—	—	—	21,28	12,0	27,2	21,03	12,2	27,2	—	—	—	—	—	—	20,13	11,8	32,7
15.	—	—	—	14,32	10,8	63,8	13,98	10,8	63,0	14,30	11,0	63,9	—	—	—	13,78	11,9	66,5
16.	—	—	—	12,78	11,3	71,3	13,17	11,3	69,4	13,50	11,6	68,5	—	—	—	14,00	11,3	66,5
17.	—	—	—	23,57	10,3	16,4	23,56	10,6	15,0	23,79	11,3	15,3	—	—	—	24,07	12,3	13,1
18.	—	—	—	26,12	10,7	1,1	26,16	10,3	2,6	25,90	9,4	2,4	—	—	—	25,61	12,4	4,9
19.	—	—	—	24,32	10,8	11,0	24,25	11,2	11,2	24,20	11,8	11,9	—	—	—	23,59	9,5	13,7
20.	—	—	—	24,60	10,5	10,5	24,70	11,5	19,0	24,65	11,7	9,5	—	—	—	24,17	12,6	11,8
21.	—	—	—	24,52	13,0	11,1	24,52	13,2	11,3	24,45	13,6	11,8	—	—	—	24,28	14,6	12,2
22.	—	—	—	29,25	12,9	-13,3	29,27	12,7	-12,0	29,10	13,2	-11,7	29,02	13,4	-11,2	28,43	13,7	—8,6
23.	—	—	—	24,98	12,3	8,0	24,78	12,4	9,1	24,50	13,0	10,6	24,40	13,6	11,2	24,00	13,8	12,9
24.	—	—	—	22,44	11,5	20,8	22,16	11,7	22,7	22,15	11,8	22,2	—	—	—	—	—	—
25.	—	—	—	19,78	13,9	34,8	20,00	13,1	34,1	20,10	13,2	33.7	20,04	13,3	33,4	19,63	13,6	34,9
26.	—	—	—	15,78	12,5	54,5	15,49	12,7	56,7	15,18	12,0	58,8	—	—	—	14,84	13,2	60,8
27.	—	—	—	13,55	13,6	69,2	14,75	13,8	63,0	16,42	13,9	53,7	—	—	—	19,22	12,8	39,2
28.	—	—	—	25,32	12,2	6,3	25,47	12,8	5,8	25,80	13,7	5,2	—	—	—	25,52	14,2	5,9
29.	—	—	—	25,70	10,8	3,7	25,85	11,2	2,7	25,77	11,8	3,5	—	—	—	25,08	13,3	8,5

Februar	1h			2h			3h			4h			5h			6h		
	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a	f	t	a
1.	25,68	13,3	5,9	25,30	13,6	7,9	—	—	—	24,32	9,3	9,8	24,36	10,9	11,0	—	—	—
2.	21,22	12,8	27,2	21,42	14,3	26,6	—	—	—	—	—	—	22,28	13,2	22,6	—	—	—
3.	22,27	11,6	21,3	22,10	12,3	22,1	22,07	13,2	23,7	22,14	13,1	22,8	22,16	12,7	22,7	—	—	—
4.	22,50	13,2	20,7	22,32	13,2	21,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	24,35	12,9	12,2	24,12	13,8	13,7	—	—	—	23,83	14,3	16,0	23,98	14,2	15,2	—	—	—
6.	24,95	12,7	7,8	—	—	—	24,56	13,4	10,5	24,55	13,4	11,5	24,72	13,1	10,2	—	—	—
7.	25,82	13,0	3,8	25,23	13,1	8,0	25,30	14,2	7,8	25,28	14,3	7,6	—	—	—	—	—	—
8.	25,01	15,0	9,0	25,02	15,7	9,4	—	—	—	24,67	14,2	11,1	24,74	14,3	10,8	—	—	—
9.	24,75	15,7	10,6	24,68	16,3	11,2	—	—	—	—	—	—	24,73	15,8	11,2	—	—	—
10.	24,57	14,5	11,1	24,48	15,2	11,8	—	—	—	24,52	15,3	12,1	24,63	15,2	12,0	—	—	—
11.	22,78	12,2	18,4	22,58	12,5	18,9	—	—	—	22,25	12,4	22,0	—	—	—	—	—	—
12.	19,27	14,4	37,3	19,17	15,0	39,4	—	—	—	19,02	15,1	40,1	18,86	14,8	41,0	—	—	—
13.	19,38	10,8	35,3	—	—	—	19,08	11,0	36,9	—	—	—	19,56	10,7	35,0	—	—	—
14.	19,72	12,9	35,0	19,30	13,5	37,3	19,50	14,4	38,0	19,22	14,3	38,9	—	—	—	—	—	—
15.	13,35	12,1	68,3	13,03	12,5	69,0	—	—	—	12,26	12,5	74,7	—	—	—	11,54	12,8	78,7
16.	14,06	11,3	65,1	14,22	11,3	64,9	—	—	—	—	—	—	15,50	10,9	56,0	—	—	—
17.	24,02	12,8	13,5	23,92	13,7	14,7	—	—	—	24,39	14,7	13,7	—	—	—	—	—	—
18.	25,13	12,8	7,2	24,72	13,2	11,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,09	11,8	12,7
19.	23,60	11,0	14,5	23,38	11,8	17,1	23,36	12,4	16,5	23,32	12,8	17,0	23,56	12,7	16,7	—	—	—
20.	23,99	13,2	14,2	23,81	13,2	14,8	—	—	—	23,68	12,9	15,3	23,70	13,0	15,2	—	—	—
21.	24,22	15,0	14,0	24,23	15,7	14,1	24,47	15,2	12,2	24,72	14,8	11,4	25,03	14.3	9,3	—	—	—
22.	28,09	14,0	—6,7	27,57	14,9	—3,1	—	—	—	26,43	14,8	2,8	26,50	14,8	2,2	—	—	—
23.	23,51	13,6	16,2	23,27	13,5	16,8	—	—	—	—	—	--	23,15	12,3	17,3	—	—	—
24.	21,35	11,7	25,1	20,89	11,7	26,2	—	—	—	20,15	11,5	31,7	20,30	11,7	30,8	—	—	—
25.	19,34	13,3	37,2	19,08	13,2	38,0	18,83	13,1	38,7	18,68	13,2	40,3	18,14	13,0	43,1	17,80	13,3	45,7
26.	14,38	12,8	63,2	13,80	13,0	66,4	—	—	—	12 27	12,6	74,2	12,30	12,8	74,4	—	—	—
27.	19,72	12,9	36,2	20,46	13,4	33,1	—	—	—	21,72	13,2	24,8	22,53	13,2	21,8	—	—	—
28.	25,32	14,3	6,5	25,27	15,2	7,9	25,18	15,2	9,2	25,40	15,3	8,8	25,25	14,9	8,8	—	—	—
29.	24,87	13,2	8,9	24,65	13,7	11,2	—	—	—	24,38	14,4	12,7	24,46	14,6	12,6	—	—	—

Februar	7h f	7h t	7h a	8h f	8h t	8h a	9h f	9h t	9h a	10h f	10h t	10h a	11h f	11h t	11h a	12h f	12h t	12h a
1.	23,72	10,4	13,7	23,31	10,4	15,4	22,95	11,4	17,0	—	—	—	22,40	10,5	19,9	22,50	11,2	21,0
2.	22,56	12,3	21,1	22,58	12,3	20,6	—	—	—	—	—	—	22,82	11,0	18,9	22,83	11,3	19,2
3.	22,48	11,5	21,0	22,85	11,4	20,5	22,82	11,0	18,3	22,80	11,0	18,2	22,73	11,3	19,3	22,65	11,1	19,5
4.	22,52	11,8	20,3	22,75	11,8	19,7	22,92	11,7	18,8	—	—	—	23,45	11,7	16,3	23,54	11,9	16,4
5.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,72	12,0	10,0	24,63	12,2	10,1
6.	25,00	12,2	8,4	25,30	12,5	7,2	25,59	12,2	5,9	25,93	12,7	5,2	26,45	13,0	4,8	—	—	—
7.	25,33	13,2	7,0	25,35	13,3	7,2	25,13	13,3	7,8	25,00	13,7	8,8	24,90	13,6	9,8	—	—	—
8.	—	—	—	—	—	—	24,92	13,4	9,6	25,09	13,2	9,3	25,32	13,5	8,3	—	—	—
9.	25,07	15,2	10,1	25,09	15,1	9,2	25,23	14,8	9,0	25,40	14,8	8,2	25,54	15,0	6,9	25,74	15,0	6,6
10.	24,83	14,0	10,0	24,73	13,9	9,9	24,86	13,7	9,9	—	—	—	24,70	13,0	9,0	24,55	13,2	9,7
11.	22,10	12,8	23,7	22,28	13,4	23,4	22,28	14,5	24,0	22,03	14,8	24,4	21,82	15,0	25,1	—	—	—
12.	—	—	—	19,13	13,0	38,2	19,33	12,9	37,0	—	—	—	19,18	12,4	36,5	—	—	—
13.	20,18	11,8	33,1	20,28	12,8	32,3	20,40	13,3	32,2	20,51	13,8	32,4	20,78	14,5	30,7	—	—	—
14.	18,61	12,2	40,5	18,20	12,3	41,3	17,64	12,6	45,1	—	—	—	16,68	11,7	49,6	16,38	12,0	50,9
15.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,02	12,5	76,9	12,15	12,4	76,2	12,39	12,8	74,9
16.	17,43	10,8	46,4	18,03	11,0	43,3	—	—	—	—	—	—	20,13	10,7	32,2	—	—	—
17.	25,02	12,7	8,8	25,30	12,3	7,8	25,25	12,1	7,8	—	—	—	25,07	11,5	8,2	25,25	11,7	7,8
18.	24,03	12,0	14,0	24,12	12,0	13,8	24,10	12,0	13,7	—	—	—	—	—	—	23,98	11,5	13,7
19.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,30	10,8	12,5	—	—	—
20.	23,86	12,2	13,8	23,92	12,2	13,8	24,05	12,7	13,9	24,13	13,2	14,0	24,02	13,5	14,4	24,05	13,8	14,3
21.	25,75	13,9	6,6	25,90	13,9	5,0	26,32	14,0	2,7	26,88	13,8	0,8	27,12	13,7	—0,3	28,08	13,9	—5,2
22.	—	—	—	—	—	—	26,03	13,2	4,2	25,85	13,4	4,8	25,74	13,6	4,8	25,85	13,7	4,3
23.	23,68	12,0	14,5	23,70	12,0	14,5	24,09	11,8	12,6	24,06	11,8	13,2	24,17	12,1	13,1	24,20	12,3	12,5
24.	20,60	11,6	30,3	20,55	11,6	29,9	20,84	12,3	29,1	20,72	12,8	30,0	20,60	12,8	30,1	20,92	13,5	29,8
25.	17,35	13,6	46,4	16,91	13,2	49,1	16,32	13,2	52,8	15,78	13,2	54,8	15,53	13,2	56,5	15,05	13,5	58,1
26.	11,85	13,2	77,1	11,79	13,7	77,7	—	—	—	12,22	14,0	77,1	12,45	14,7	75,3	12,60	14,9	74,5
27.	23,62	12,6	15,3	24,10	12,8	13,7	24,53	12,8	12,2	24,90	13,2	11,1	24,96	13,6	10,8	—	—	—
28.	25,58	13,2	6,1	25,70	13,0	5,7	25,80	12,7	5,2	—	—	—	25,72	12,0	4,5	25,72	12,2	4,3
29.	—	—	—	—	—	—	24,53	12,3	11,2	24,68	12,6	10,3	24,72	12,8	10,2	24,64	12,8	10,1

verzeichneten Werthe nicht, sondern bestimmte die Reductionsformel nach der Gleichung

$$12)\quad A = q - pa + sa^2$$

wo a den Ueberschuss der Aneroidtheile über 300 und A den auf Millimeter reducirten Aneroidstand bezeichnet. q, p und s sind zu bestimmende Constante.

Zu ihrer Ermittlung benutzte ich zwei Beobachtungsserien, nämlich

			a	b mm	t	b_0 mm
1) Januar	19.	7^h Ab.	107,3	706,52	12,2	705,12
Februar	16.	5^h »	56,0	715,50	10,9	714,23
»	18.	7^h »	14,0	724,03	12,0	722,63

Diese ergeben: $q = 725{,}61^{mm}$
$p = 0{,}2168$
$s = 0{,}000240$

			a	b mm	t	b_0 mm
2) Januar	24.	2^h Ab.	119,7	704,03	11,4	702,72
Februar	23.	2^h »	16,8	723,27	13,5	721,70
Januar	21.	1^h »	58,0	715,50	13,7	713,92

Hieraus folgt: $q = 724{,}94^{mm}$
$p = 0{,}1941$
$s = 0{,}000071$

Also haben wir im Mittel:

$$q = 725{,}27^{mm} \quad p = 0{,}2054 \quad s = 0{,}00016$$

und die Gleichung lautet somit:

$$13)\quad A = 725{,}27^{mm} - (0{,}2054 - 0{,}00016\, a)\, a.$$

Die Correction des Fortin auf das Normalbarometer habe ich als nicht nöthig weggelassen, sie würde $+0{,}78^{mm}$ betragen, und es wäre nur q um diese Grösse zu vermehren.

Differenz Fortin-Aneroid im Januar.

Tag	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	Mittern.
4.	—	—	—	+0,44	+0,25	+0,23	+0,10	+0,04	—	+0,22	—	+0,32	—	—	+0,19	+0,11	+0,19	+0,12
5.	—	+0,11	—	+0,26	+0,23	−0,05	+0,28	+0,16	—	—	+0,25	+0,25	+0,18	+0,16	+0,23	+0,16	+0,17	—
6.	+0,17	+0,08	+0,07	+0,05	—	−0,01	+0,17	—	+0,03	+0,12	+0,15	—	—	+0,13	+0,11	—	+0,24	+0,16
7.	+0,10	+0,14	+0,07	+0,12	+0,16	+0,04	+0,09	−0,11	+0,08	—	—	+0,08	+0,21	+0,32	+0,24	—	+0,11	+0,02
8.	—	+0,21	+0,25	+0,20	+0,22	+0,19	+0,19	+0,19	—	+0,29	+0,34	—	—	—	—	—	+0,30	+0,26
9.	—	+0,37	+0,25	+0,22	—	+0,12	+0,23	+0,24	+0,22	+0,33	+0,36	—	+0,39	+0,28	+0,34	+0,30	**+0,39**	**+0,39**
10.	+0,38	+0,18	+0,29	+0,10	—	+0,28	+0,17	+0,27	+0,25	+0,15	—	+0,16	—	—	—	+0,21	+0,10	+0,17
11.	+0,19	−0,01	+0,13	+0,10	+0,08	+0,06	+0,19	+0,09	—	+0,26	+0,29	+0,30	—	+0,18	+0,26	+0,22	+0,24	+0,14
12	+0,12	+0,22	+0,14	+0,20	+0,05	−0,06	+0,14	+0,15	—	—	+0,21	+0,24	+0,16	+0,01	+0,11	+0,05	+0,04	+0,16
13.	+0,01	−0,01	−0,05	−0,11	—	+0,00	−0,13	−0,01	+0,06	+0,13	+0,16	—	+0,17	+0,15	+0,16	+0,17	+0,20	+0,20
14.	—	+0,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+0,18	—
15.	—	+0,05	+0,17	+0,03	−0,17	−0,05	−0,02	−0,14	—	+0,03	+0,13	—	—	+0,08	+0,01	−0,03	+0,05	+0,02
16.	—	+0,19	+0,08	−0,17	—	−0,16	−0,13	−0,20	−0,03	+0,17	+0,09	—	−0,08	+0,04	+0,04	−0,05	−0,09	+0,04
17.	—	−0,02	−0,10	−0,18	—	+0,08	−0,02	−0,09	−0,19	−0,08	+0,03	—	+0,04	−0,25	+0,11	+0,07	−0,02	+0,04
18.	—	+0,31	+0,05	+0,11	—	—	+0,11	+0,07	—	+0,06	+0,18	—	+0,18	+0,33	+0,18	+0,08	+0,21	+0,18
19.	—	+0.23	+0,03	−0,04	+0,11	+0,19	−0,01	0,00	—	—	+0,02	+0,17	+0,06	—	—	—	—	+0,23
20.	—	+0,27	+0,15	**+0,41**	—	+0,27	**+0,40**	+0,23	+0,33	+0,18	+0,21	—	**+0,46**	+0,16	+0,14	+0,23	+0,16	+0,23
21.	**+0,43**	+0,35	+0,34	+0,16	+0,09	—	+0,18	+0,44	+0,29	—	—	+0,02	+0,22	+0,15	—	+0,06	+0,17	+0,14
22.	—	+0,24	+0,15	−0,03	+0,14	+0,14	+0,03	−0,14	—	+0,26	+0,04	—	—	—	—	—	—	—
23.	—	—	—	—	—	—	—	—	+0,25	—	+0,19	—	+0,12	—	—	—	—	—
24.	—	—	+0,14	+0,06	—	+0,09	−0,17	−0,22	−0,07	+0,03	—	—	+0,25	—	—	—	—	—
25.	—	+0,26	**+0,59**	+0,29	+0,23	+0,37	+0,21	+0,18	—	—	—	+0,21	—	—	+0,35	—	—	**+0,42**
26.	—	+0,27	—	+0,17	+0,25	+0,14	+0,05	0,00	—	—	+0,09	—	+0,27	—	+0,24	—	—	—
27.	—	+0,25	**+0,53**	—	—	+0,03	+0,15	+0,05	**+0,41**	+0,21	+0,02	—	−0,01	+0,26	**+0,47**	+0,21	—	—
28.	—	+0,20	+0,10	—	+0,38	+0,37	+0,26	+0,27	+0,18	+0,11	—	+0,24	+0,26	+0,23	+0,16	+0,21	+0,27	+0,35
29.	—	+0,30	+0,22	+0,07	—	−0,06	−0,09	−0,02	—	0,00	0,00	—	+0,17	+0,22	+0,17	+0,03	−0,14	−0,26
30.	—	+0,06	−0,06	−0,10	—	+0,01	**−0,21**	−0.13	−0,09	+0,06	+0,14	—	—	+0,27	+0,05	+0,04	+0,13	+0,13
31.	—	+0,24	+0,15	—	—	−0,04	−0,09	−0,11	−0,09	+0,10	0,00	—	+0,18	+0,04	+0,02	—	−0,10	—
Mittel	+0,20	+0,19	+0,16	+0,10	+0,14	+0,09	+0,08	+0,05	+0,11	+0,14	+0,14	+0,20	+0,18	+0,15	+0,18	+0,12	+0,13	+0,15

Differenz Fortin - Aneroid im Februar.

Tag	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	Mittern.
1.	—	+0,05	−0,17	−0,27	−0,22	+0,06	+0,05	—	−0,06	+0,05	—	+0,01	−0,05	−0,21	—	−0,07	+0,16
2.	−0,07	−0,20	−0,12	−0,13	−0,02	−0,07	−0,15	—	—	+0,04	—	+0,12	+0,04	—	—	+0,09	+0,12
3.	−0,02	+0,09	−0,04	—	—	−0,05	−0,14	+0,04	−0,07	0,00	—	+0,11	**+0,39**	−0,03	−0,03	+0,04	+0,03
4.	−0,10	+0,06	−0,09	−0,04	+0,15	−0,08	−0,14	—	—	—	—	−0,02	+0,09	+0,08	—	+0,11	+0,20
5.	+0,06	+0,06	+0,15	—	—	+0,06	+0,02	—	+0,13	+0,14	—	—	—	—	—	+0,08	−0,01
6.	+0,14	+0,16	+0,23	—	−0,08	−0,22	—	−0,13	+0,06	0,00	—	+0,01	+0,04	+0,09	+0,22	**+0,64**	—
7.	+0,18	+0,04	−0,08	—	−0,14	−0,20	+0,06	−0,06	−0,11	—	—	−0,05	0,00	−0,10	−0,08	+0,03	—
8.	+0,05	−0,01	+0,17	−0,25	−0,06	−0,17	−0,16	—	+0,01	+0,01	—	—	—	+0,05	+0,17	+0,16	—
9.	−0,05	—	—	−0,11	−0,14	−0,19	−0,20	—	—	−0,10	—	+0,09	−0,06	+0,08	+0,08	−0,07	+0,07
10.	+0,01	−0,11	−0,10	—	−0,11	−0,13	−0,16	—	−0,07	+0,03	—	−0,03	−0,14	+0,01	—	−0,25	−0,28
11.	+0,02	−0,06	−0,15	—	−0,02	−0,20	−0,35	—	−0,05	—	—	+0,12	−0,02	+0,15	−0,05	−0,13	—
12.	−0,05	−0,08	+0,03	—	+0,06	−0,20	0,00	—	−0,02	+0,02	—	—	−0,04	−0,06	—	−0,24	—
13.	+0,08	+0,05	−0,13	—	−0,26	−0,10	—	−0,11	—	+0,03	—	+0,16	−0,01	+0,04	+0,13	−0,02	—
14.	+0,08	−0,19	—	—	+0,04	−0,06	−0,09	+0,13	+0,04	—	—	−0,06	−0,29	−0,16	—	−0,15	−0,24
15.	+0,26	−0,23	+0,24	—	+0,09	−0,03	−0,27	—	+0,02	—	−0,03	—	—	—	+0,16	+0,17	+0.12
16.	+0,04	+0,09	+0,21	—	**+0,39**	+0,18	+0,31	—	—	−0,03	—	+0,10	+0,07	—	—	+0,06	—
17.	**+0,43**	+0,07	+0,30	—	+0,03	+0,00	+0,03	—	+0,18	—	—	+0,05	+0,18	+0,15	—	+0,12	+0,20
18.	−0,19	+0,21	+0,03	—	−0,12	−0,17	+0,17	—	—	—	+0,02	+0,19	+0,24	+0,20	—	—	+0,14
19.	+0,02	−0,05	−0,03	—	−0,02	−0,02	+0,20	−0,01	0,00	+0,19	—	—	—	—	—	+0,30	—
20.	+0,23	−0,08	−0,05	—	−0,19	+0,06	+0,00	—	0,00	−0,01	—	−0,04	+0,02	+0,11	+0,15	+0,09	+0,07
21.	−0,01	+0,01	−0,01	—	−0,21	+0,04	−0,01	−0,09	+0,04	−0,02	—	+0,20	+0,02	−0,04	+0,16	+0,20	+0,11
22.	−0,30	+0,01	−0,16	−0,15	−0,23	−0,21	−0,09	—	0,00	−0,05	—	—	—	+0,07	−0,01	−0,14	−0,14
23.	−0,10	−0,08	−0,13	−0,18	−0,26	−0,07	−0,19	—	—	−0,07	—	−0,06	−0,04	−0,01	+0,08	+0,14	+0,03
24.	+0,02	+0,10	−0,02	—	—	−0,23	**−0,47**	—	−0,11	−0,16	—	+0,05	−0,07	−0,02	−0,02	−0,12	+0,06
25.	−0,15	+0,03	+0,04	−0,10	−0,30	−0,06	−0,15	−0,25	−0,10	−0,09	+0,03	−0,29	−0,19	−0,08	−0,25	−0,17	**−0,40**
26.	−0,21	−0,12	−0,05	—	−0,06	−0,02	−0,03	—	−0,10	−0,05	—	−0,06	−0,07	—	+0,21	+0,05	+0,03
27.	+0,16	+0,22	+0,11	—	+0,26	+0,18	+0,25	—	−0,10	+0,12	—	−0,01	+0,12	+0,25	+0,37	+0,30	—
28.	−0,09	−0,12	−0,01	—	−0,20	−0,29	−0,16	+0,03	+0,15	+0,04	—	+0,01	+0,07	+0,10	—	−0,04	−0,10
29.	−0,08	+0,01	−0,16	—	−0,02	−0,13	+0,06	—	+0,01	+0,05	—	—	—	+0,10	+0,03	+0,03	−0,07
Mittel	+0,01	0,00	0,00	—	−0,06	−0,08	−0,06	−0,05	−0,01	+0,01		+0,03	+0,01	+0,03	+0,07	+0,04	+0,01

Nach den Gleichungen 11) und 13) wurde nun der Barometerstand nach Fortin und Aneroid bestimmt und die Differenz $b_0 - A$ ermittelt. Dadurch ergaben sich vorstehende Differenztabellen (Pag. 226 und 227) für die beiden Monate Januar und Februar.

Ich habe zugleich die mittleren Differenzen der einzelnen Beobachtungsstunden beigefügt, und aus denselben ergibt sich zunächst, bei Vergleichung der Januar- und Februarmittel, eine entschiedene Nullpunktänderung von etwa 0,14^{mm} in einem Monat.

Der Grad der Uebereinstimmung beider Instrumente lässt sich am besten übersehen durch folgende Zusammenstellung:

Von 346 Beobachtungen des Januar gaben Differenzen

	mm		mm				
von	—0,10	bis	+0,10	114	Beobachtungen	=	33,0%
»	+0,11	»	+0,20	98	»	=	28,3 »
»	-0,11	»	—0,20	17	»	=	4,9 »
»	+0,21	»	+0,30	80	»	=	23,1 »
»	—0,21	»	—0,30	4	»	=	1,2 »
»	+0,31	»	+0,40	23	»	=	6,6 »
»	+0,41	»	+0,50	8	»	=	2,3 »
»	+0,51	»	+0,60	2	»	=	0,6 »

d. h. bei 66% beträgt der Unterschied nicht über 0,2^{mm}, bei 90% nicht über 0,3^{mm}.

Von 362 Beobachtungen des Februar gaben Differenzen

	mm		mm				
von	—0,11	bis	+0,10	208	Beobachtungen	=	57,4%
»	+0,11	»	+0,20	49	»	=	13,5 »
»	—0,11	»	—0,20	56	»	=	15,5 »
»	+0,21	»	+0,30	15	»	=	4,1 »
»	—0,21	»	—0,30	25	»	=	6,9 »
»	+0,31	»	+0,40	4	»	=	1,1 »

	mm		mm				
von	−0,31	bis	−0,40	2	Beobachtungen	=	0,6%
»	+0,41	»	+0,50	1	»	=	0,3 »
»	−0,41	»	−0,50	1	»	=	0,3 »
»	+0,51	»	+0,60	0	»	=	0,0 »
»	+0,61	»	+0,70	1	»	=	0,3 »

d. h. bei 86 % beträgt der Unterschied nicht über 0,2mm, bei 97% nicht über 0,3mm.

Die grossen Differenzen scheinen namentlich bei starken Barometerschwankungen vorzukommen; doch trifft man sie auch an Tagen mit geringen Variationen, und sind vielleicht nicht dem Aneroid allein zuzuschreiben, da die Capillaritätsänderungen nicht berücksichtigt werden konnten. Dann schien es mir, als ob der Gang des Aneroids bei zu- und abnehmendem Luftdruck nicht ganz derselbe sei, doch konnte aus obigen Beobachtungen nichts Bestimmtes in dieser Beziehung herausgebracht werden. Dagegen habe ich im October 1868 dasselbe Instrument auf einer Reise in's Tessin bei mir gehabt und dasselbe mit den früher sorgfältig geprüften Stationsbarometern in Bellinzona, Airolo, Gotthard und Andermatt, sowie bei meiner Rückkunft mit dem Stationsbarometer in Zürich verglichen.

Folgendes sind die Ergebnisse:

	b_0	a
Bellinzona	745,6mm	— 92,9
Airolo	667,0	+343,2
Gotthard	595,6	+813,2
Andermatt	645,2	+482,0
Zürich	715,1	+ 62,6

b_0 ist der auf 0° und den Normalbarometer reducirte Luftdruck, a der Ueberschuss der Aneroidtheile über 300. Die ersten drei repräsentiren abnehmenden Luftdruck und geben:

14) $A = 727{,}87^{mm} - a(0.18806 - 0{,}0000312\,a)$

Die drei letzten stellen den zunehmenden Luftdruck dar und geben:

15) $A = 726{,}04 - a(0{,}15977 - 0{,}0000225\,a)$

Die Gleichungen 14 und 15 geben also zwei wesentlich verschiedene Resultate, die zudem ebenfalls verschieden sind von denen, welche Gleichung 13 liefert. Für $a = 100{,}0$ erhalten wir z. B.

aus Gl. 13: $A = 706{,}33^{mm}$;
aus Gl. 14: $A = 709{,}75^{mm}$;
aus Gl. 15: $A = 710{,}29^{mm}$,

wobei freilich ersterer Werth noch um $0{,}78^{mm}$ zu vermehren wäre, um ihn auf den Normalbarometer zu bringen.

Es scheint nach dem obigen somit eine Verschiedenheit des Ganges des Aneroids zu existiren, je nachdem dasselbe in ruhiger Lage ist, oder auf- und abwärts getragen wird. Dies wird auch bestätigt durch Beobachtungen, die ich kurz nach Abschluss der vorstehenden Serie machte, indem ich mit Fortin und Aneroid auf den Uetliberg ging. Ich konnte leider erst gegen Abend von Zürich weg, und somit beim Heruntersteigen der Dunkelheit wegen keine Beobachtung mehr machen.

Folgendes sind die Ergebnisse:

1872 den 9. März

	b mm	t	b_0 mm	a	A_{13}	A_{14}
4^h Ab.	717,25	15,3	715,47	51,0	715,21	718,36
$4^h\,55^m$	697,10	13,6	695,56	159,2	696,63	698,73
$6^h\,20^m$	686,55	17,3	684,62	222,9	687,43	687,51

wo A_{13} und A_{14} die nach Gl. 13 und 14 berechneten Werthe bezeichnen.

Nach Gleichung 13 würden sich die Differenzen

$$b_0 - A = +0{,}26^{mm} \quad -1{,}07^{mm} \quad -2{,}81^{mm},$$

nach Gleichung 14 dagegen

$$-2{,}11^{mm} \quad -2{,}39^{mm} \quad -2{,}11^{mm}$$

ergeben, wenn bei 14 noch die Fortincorrection berücksichtigt wird. Die ersten Differenzen zeigen, dass die Gleichung 13, die für dieselbe Barometerschwankung bei ruhigem Stande gute Resultate liefern würde, beim Aufsteigen durchaus nicht passt, während die aus Beobachtungen des Jahres 1868 abgeleitete 14. bis auf eine Nullpunktverschiebung von 2,2^{mm} vollkommen gute Uebereinstimmung zeigt.

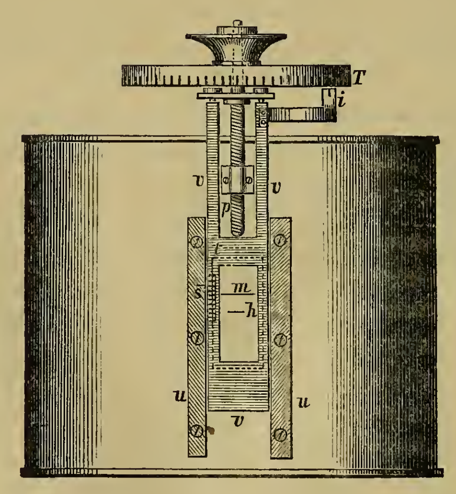
Aus dem bisherigen geht hervor, dass bei gehöriger Behandlung das Aneroidbarometer von Goldschmidt ganz gute Resultate liefert, dass aber bei der Reduction der Scalentheile auf die Art des Gebrauches zu achten ist, und dass es von Zeit zu Zeit mit dem Quecksilberbarometer verglichen werden muss, um eine allfällige Nullpunktänderung zu ermitteln.

Einige der Eigenthümlichkeiten mögen auch mit der Art des Mikrometers zusammenhangen. Auf der luftleeren Büchse ist nämlich ein Stab mit Index angebracht, und daran eine dünne Feder gelöthet, die ebenfalls einen Index trägt und auf welche die Mikrometerschraube wirkt, um den letzteren Index mit dem ersteren in Coincidenz zu bringen. Nun mag die Feder noch so dünn sein, wird durch die Schraube doch immer ein gewisser Druck auf sie und damit auch auf die Büchse geübt werden, was allenfalls bei ruhiger Lage, wo die Schraube immer wirkt, einen andern Gang hervorbringen kann, als beim Auf- und Abwärtssteigen. wo die Schraube möglichst hoch geschraubt wird, um keine nachtheiligen Wirkungen auf die Büchse

zu üben. Zwischen die Schraubenspitze und die Feder können leicht Staubtheilchen gelangen, welche Anlass zu Differenzen geben. Ferner wird im Laufe der Zeit nothwendig das Schraubenende oder die Feder abgenutzt, was eine Nullpunktverschiebung veranlasst, in dem Sinne, dass nach und nach die Angaben des Aneroid zu hoch erscheinen.

Ich glaube diesen Uebelständen liesse sich leicht durch ein dem bei Fernrohren angewandten ähnliches Mikrometer abhelfen, welches die Genauigkeit nicht vermindern würde.

Ich denke mir die Sache in folgender Weise ausgeführt:



Vorstehende Figur zeigt die Vorderansicht des Mikrometers. v ist eine in den Bahnen u durch die Schraube p verschiebbare Platte, welche eine rechteckige Oeffnung mit einem Querfaden m besitzt. h ist eine haarscharfe, auf

der Vorderfläche des auf der luftleeren Büchse befestigten Stabes sich befindliche Linie. Durch das Mikrometer wird *m* mit *h* zur Coincidenz gebracht, die ganzen Umdrehungen an einer auf dem Schieber angebrachten Theilung, die Hundertel und Tausendel an der Trommel *T* durch den Index *i* abgelesen. Ueber *m* wird leicht zur genauen Einstellung ein kleines Mikroscop angebracht, wodurch die durch die Goldschmidt'sche Vorrichtung beabsichtigte Schärfe der Einstellung ebenfalls erreicht wird. Um von einer allfälligen, durch Abnutzung und Demontirung des Mikrometers entstandenen Nullpunktsänderung unabhängig zu sein, ist auf dem Gehäuse eine feine Marke *t* angebracht, auf welche immer zuerst eingestellt wird, um so die Nullpunktsänderung unmittelbar zu bestimmen. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit können auch mehrere Büchsen übereinander angebracht werden, was ich jeder Vergrösserung durch Hebel vorziehen würde.

Die Büchse hat alsdann vollkommen freien Spielraum, der durch das Mikrometer nicht im Geringsten beeinträchtigt wird, und ich glaube durch diese Construction sei die grösstmögliche Genauigkeit erreicht. Ich habe zwar noch keine Erfahrungen, wie weit letztere gehen werde, doch habe ich mit Herrn Goldschmidt gesprochen, der bereit ist, die vorgeschlagene Aenderung zu versuchen, und nach Vollendung eines entsprechenden Instrumentes werde ich auf's Neue Vergleichungen vornehmen.*)

Die Mittel der einzelnen Tagesstunden zeigen in beiden Monaten einen so gleichartigen täglichen Gang, dass derselbe offenbar nicht blosser Zufall sein kann, sondern

*) Das Instrument wurde vor wenigen Tagen durch Herrn Goldschmidt zu meiner vollsten Zufriedenheit beendigt, und scheint sich vortrefflich zu bewähren.

in Wirklichkeit existiren muss. Das Mittel aus beiden Monaten gibt folgende Differenzen:

7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	Mittag	1^h
$+0,13^{mm}$	$+0,10$	$+0,07$	$+0,05$	$+0,03$	$+0,01$	$0,00$

2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h
$-0,01$	$+0,03$	$+0,07$	$+0,07$	$+0,08$	$+0,10$	$+0,08$

9^h	10^h	11^h	Mitternacht
$+0,10$	$+0,09$	$+0,08$	$+0,08$

Ich bin gegenwärtig noch nicht im Stande, eine genügende Erklärung dieses Ganges zu geben. Ich hätte eher den umgekehrten Gang erwartet. Im Mittelpunkte der Erde heben sich die Fliehkraft der jährlichen Bewegung und die Anziehungskraft der Sonne genau auf. Ein Punkt der Erdoberfläche hat Mittags seine geringste Fliehkraft und die Sonne die grösste Anziehungskraft, somit wird die Schwerkraft vermindert und das Aneroid sollte tiefer als das Fortin stehen. Um Mitternacht ist umgekehrt die Fliehkraft grösser und wird nach Aussen, die Anziehungskraft geringer und es wird die Schwerkraft wieder verringert. Man sollte also Mittags und um Mitternacht die grössten positiven Differenzen erwarten, während gerade das Gegentheil der Fall ist. Uebrigens würde die Schwereverminderung im Maximum, wenn die Erdaxe senkrecht zur Ekliptik stünde, am Aequator $0,000000759^m$ betragen, also nach dem am Anfang gesagten jedenfalls unmessbar sein.

Ich habe die Beobachtungen auch nach Mondstunden geordnet und im Mittel aus beiden Monaten, wenn 0^h die Zeit der oberen Culmination des Mondes bezeichnet, folgende Differenzen erhalten:

0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h
+0,06^{mm}	+0,07	+0,09	+0,04	+0,05	+0,07
6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h
+0,06	+0,05	+0,04	+0,08	+0,08	+0,08
12^h	13^h	14^h	15^h	16^h	17^h
+0,08	+0,11	+0,01	+0,06	+0,06	+0,07
18^h	19^h	20^h	21^h	22^h	23^h
+0,07	+0,06	+0,03	+0,05	+0,08	+0,05

Hier zeigt sich gar kein bestimmter Gang der Differenzen. Da die Constanten der Gleichung aus dem Monat Februar bestimmt sind, so wäre die halbe Nullpunktsverschiebnng 0,07^{mm} wegzunehmen, wodurch sich fast sämmtliche Differenzen sozusagen auf Null reduciren. Ich glaube dass abgesehen von der Nullpunkts-Verschiebung im Mittel kaum zwei Quecksilberbarometer besser stimmen würden. Hoffen wir, dass die in Angriff genommene Aenderung auch diese beseitige.

Astronomische Mittheilungen.

von

Dr. Rudolf Wolf.

XXXIV. Ermittlung einer ersten einheitlichen Variationsreihe und Vergleichung derselben mit der Reihe der Relativzahlen; neue Studien über den Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung, veranlasst durch die betreffenden Untersuchungen der Herren Köppen, Celloria und Meldrum; einige Bemerkungen über den von Secchi behaupteten, von Auwers bestrittenen Zusammenhang zwischen der Grösse des Sonnendurchmessers und der Häufigkeit der Flecken; Fortsetzung des Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Zürcher Sternwarte.

Das grosse Interesse, welches die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen der Grösse der magnetischen Variationen und der Häufigkeit der Sonnenflecken schon gewonnen haben und noch immer mehr gewinnen werden, veranlasste mich in der jüngsten Zeit den Versuch zu wagen, aus einigen der im mittlern Europa in den letzten vier Decennien erhaltenen schönen Variationsreihen eine einheitliche Reihe abzuleiten, und diese, soweit es die vereinzelten und zum Theil sehr unvollkommenen Bestimmungen früherer Zeit ermöglichen, auch noch rückwärts zu verlängern.

Die beifolgende Tafel I, welche in Columne R für 1756 bis 1872 zur Vergleichung meine Sonnenflecken-

Tab. I.

		Variationen						Variationen			
ahr	*R*	*v*	*v'*	*V*	*V'*	Jahr	*R*	*v*	*v'*	*V*	*V'*
'56	10,9	—	—	—	6,29	1796	15,1	8,02 ?	—	7,38 ?	6,48
7	35,0	—	—	—	7,37	7	7,8	8,30 ?	—	7,66 ?	6,15
8	55,2	—	—	—	8,28	8	4,4	7,44 ?	—	6,80 ?	6,00
9	48,6	10,76	—	10,12	7,99	9	10,2	7,56 ?	—	6,92 ?	6.26
'60	48,9	—	—	—	8,00	1800	18,5	7,14 ?	—	6,50 ?	6,63
1	75,0	—	—	—	9,17	1	38,6	7,74 ?	—	7,10 ?	7,54
2	50,6	—	—	—	8,08	2	57,8	8,58 ?	—	7,94 ?	8,40
3	37,4	—	—	—	7,48	3	65,0 ?	9,16 ?	—	8,52 ?	8,72 ?
4	34,5	—	—	—	7,35	4	75,0 ?	8,48 ?	—	7.84 ?	9,17 ?
5	23,0	—	—	—	6,83	5	50,0 ?	8,72 ?	—	8,08 ?	8,05 ?
6	17,5	—	—	—	6,59	6	25,0 ?	—	—	—	6,92 ?
7	33,6	—	—	—	7,31	7	15,0 ?	—	—	—	6,47 ?
8	52,5	—	—	—	8,16	8	7,2	—	—	—	6,12
9	108,3	—	—	—	10,67	9	3,4	—	—	—	5,95
'70	79,4	—	—	—	9,37	1810	0,0	—	—	—	5,80
1	73,2	—	—	—	9,09	1	1,2	—	—	—	5,85
2	49,2	—	—	—	8,01	2	5,4	—	—	—	6,04
3	39,8	—	—	—	7,59	3	13,7	6,57	—	5,21	6,42
4	47,6?	—	—	—	7,94 ?	4	20,0 ?	7,62	—	6,26	6.70 ?
5	27,5	8,80 ?	—	8,16 ?	7,04	5	35,0 ?	7,73	—	6,37	7,37 ?
6	35,2	3,20 ?	—	2,56 ?	7,38	6	45,5	—	—	—	7,85
7	63,0	6,00 ?	11,20 ?	8,56 ?	8,63	7	43,5	8,94	—	7,58	7,76
8	94,8	15,20 ?	10,00 ?	12,56 ?	10,07	8	34,1	8,81	—	7,45	7,33
9	90,2	8,00 ?	8,50 ?	8,22 ?	9,86	9	22,5	7,77	—	6,41	6,81
'80	72,6	12,00 ?	5,50 ?	8,71 ?	9,07	1820	8,9	7,79	—	6,43	6,20
1	67,7	9,12	—	7,71	8,85	1	4,3	—	9,10	6,66	5,99
2	33,2	8,11	—	6,70	7,29	2	2,9	—	8,83	6,39	5,93
3	22,5	8,77	—	7,36	6,81	3	1,3	—	8,18	5,74	5,86
4	5,0	6,98	9,65	5,62	6,02	4	6,7	—	8.20	5,76	6,10
5	21,2	8,56	10,80	6,98	6,75	5	17,4	—	9,67	7,23	6,58
6	86,6	12,01	14,00	10,30	9,70	6	29,4	—	9,76	7,32	7,12
7	104,8	14,98	15,14	12,74	10,52	7	39,9	—	11,31	8,87	7,60
8	107,8	15,22 ?	13,48	11,19	10,65	8	52,5	—	11,52	9,08	8,16
9	110,7	12,60 ?	8,75	11,09	10,78	9	53,5	—	13,74	11,30	8,21
'90	84,4	14,85 ?	8,33	11,56	9,60	1830	59,1	—	12,40	9,96	8,46
1	53,4	12,27 ?	5,68	8,94	8,20	1	38,8	—	10,64 ?	8,20 ?	7,55
2	47,5?	8,87 ?	4,45	6,98	7.94 ?	2	22,5	—	—	—	6,81
3	40,2?	8,43	—	7,79	7,61 ?	3	7,5	—	—	—	6,14
4	34,3	8,27 ?	—	7,63 ?	7,34	4	11,4	—	8,24	6,25	6,31
5	22,3	7,48 ?	—	6,84 ?	6,80	5	45,5	—	9,57	7,58	7,85

Tab. I. (Forts.)

		Variationen						Variationen			
Jahr	*R*	*v*	*v'*	*V*	*V'*	Jahr	*R*	*v*	*v'*	*V*	*V'*
1836	96,7	—	12,34	10,35	10,15	855	6,9	7,33	6,41	6,37	6,11
7	111,0	—	12,27	10,28	10,75	6	4,2	7,08	5,98	6,03	5,99
8	82,6	—	12,74	10,75	9,52	7	21,6	7,64	6,95	6,80	6,77
9	68,5	10,80	11,03	9,50	8,88	8	50,9	9,33	7,41	7,87	8,09
1840	51,8	9,90	8,84	8,94	8,13	9	96,4	11,17	10,37	10,27	10,14
1	29,7	7,82	7,43	7,13	7,14	1860	98,6	10,93	10,05	9,99	10,24
2	19,5	7,08	6,34	6,21	6,68	1	77,4	10,60	9,17	9,46	9,28
3	8,6	7,15	6,57	6,36	6,19	2	59,4	8,90	8,59	8,32	8,47
4	13,0	6,61	6,05	5,83	6,38	3	44,4	8,20	8,84	8,10	7,80
5	37,0	8,13	6,99	7,06	7,28	4	46,9	7,40	8,02	7,29	7,91
6	47,0	8,81	7,65	7,73	7,91	5	30,5	7,40	7,80	7,18	7,17
7	79,4	9,55	8,78	8,67	9,37	6	16,3	6,80	6,63	6,29	6,53
8	100,4	11,15	10,75	10,45	10,32	7	7,3	7,40	6,47	6,51	6,13
9	95,6	10,64	10,27	9,96	10,10	8	37,3	8,00	7,27	7,21	7,48
1850	64,5	10,44	9,97	9,71	8,70	9	73,9	9,70	9,44	9,15	9,13
1	61,9	8,71	8,32	8,02	8,59	1870	139,1	11,88	11,41	11,15	12,06
2	52,2	9,00	8,09	8,04	8,15	1	111,2	11,47	11,60	11,04	10,80
3	37,7	8,63	7,09	7,36	7,50	2	101,7	10,80	—	9,80	10,38
4	19,2	7,56	6,81	6,69	6,66	3	67,2?	—	—	—	8,82?

relativzahlen enthält, gibt in den folgenden Columnen *v* und *v'* die dafür benutzten Bestimmungen, nämlich die Beobachtungsreihen:

Berlin . .	1839—40, 1861—69	in	Columne	*v*
Göttingen .	1834—39	»	»	*v'*
London I .	1759, 75—80, 87—1805	»	»	*v*
» II .	1813—15, 1817—20	»	»	*v*
Mannheim I	1781—86	»	»	*v*
» II	1789—92	»	»	*v'*
Montmorency	1777—80	»	»	*v'*
München . .	1841—60, 1870—72	»	»	*v*
Paris I . .	1784—88	»	»	*v'*
» II . .	1821—31	»	»	*v'*
Prag . . .	1840—71	»	»	*v'*

und zwar weitaus die Mehrzahl unverändert so, wie sie nach und nach in den frühern Nummern meiner Mittheilungen publicirt worden sind; nur die unvollständigen Jahrgänge: London 1813, 15, 17, — Paris 1831 und Göttingen 1834 sind insofern ergänzt worden, als mit Hülfe der schon in XI für London 1786—1805 in ähnlicher Weise benutzten Reductionsfactoren aus jedem vorhandenen Monatmittel ein Werth für das Jahresmittel berechnet, und aus den verschiedenen für dasselbe erhaltenen Zahlen ein mittlerer Werth abgeleitet wurde, — und in ähnlicher Weise wurden auch einige in London 1775—80 erhaltene einzelne Variationsbestimmungen benutzt, um aus ihnen zur Noth für jene Jahre einen mittlern Werth abzuleiten. Allen etwas zweifelhaften Bestimmungen ist übrigens ein ? beigesetzt worden. — Die Vergleichung der von mir aufgestellten Variationsformeln, nämlich für

Berlin . . .	v=6,65	+0,045.R	=5,80+0,85	+(0,045+0,000)R
Göttingen . . .	7,79 . .	46	+1,99	+0,001
London I . . .	6,44 . .	91	+0,64	+0,046
„ II . . .	7,16 . .	42	+1,36	−0,003
Mannheim I .	7,21 . .	50	+1,41	+0,005
„ II .	3,89 . .	45? . . .	−1,91	+0,000?
Montmorency .	5,23? .	45? . . .	−0,57? . . .	+0,000?
München . . .	6,80 . .	41	+1,00	−0,004
Paris I . . .	9,79 . .	53	+3,99	+0,008
„ II . . .	8,24 . .	76	+2,44	+0,031
Prag	5,80 . .	45	0,00	+0,000

zeigt, dass die gleichzeitige Variation an verschiedenen Orten hauptsächlich um des constanten Gliedes willen verschieden ist, während dagegen der den Sonneneinfluss repräsentirende Factor aus allen neuen und sogar aus den

meisten alten Serien nahe gleich gross geworden ist. Es können somit alle Variationen sehr nahe auf einen und denselben Ort einfach dadurch reducirt werden, dass man von ihnen den Ueberschuss des betreffenden constanten Gliedes über dasjenige des gewählten Normalortes abzieht. Ich habe für diesen Letztern Prag gewählt, das bis jetzt die längste Serie besitzt, und so für jedes Jahr aus den v und v' mit Hülfe der aus obigen Formeln hervorgehenden Correctionszahlen die Normalvariation V berechnet, — dabei in den Fällen, wo für dasselbe Jahr sowohl unter v als unter v' eine Bestimmung war, aus den zwei erhaltenen V das Mittel eintragend, und bei Berechnung dieses Mittels den Zahlen mit ? nur das Gewicht ½ beilegend; so z. B. ergaben sich für 1788 aus

London I . . . . $V = 15',22? - 0,64 = 14,58?$

Paris I . . . . $V = 13,48 - 3,99 = 9,49$

also trug ich in Tab. I

$$V = \frac{14,58 + 2 \times 9,49}{3} = 11,19$$

als Normal-Variation für 1788 ein. — Um die so erhaltene Reihe der Normal-Variationen V leicht mit der Reihe der Relativzahlen R zu vergleichen, berechnete ich aus letztern nach der dem Normalorte Prag entsprechenden Formel

$$V' = 5,80 + 0,045\, R$$

die in Tab. I ebenfalls eingetragene Reihe, und stellte sowohl die Reihe der V als die Reihe der V' durch eine Curve dar. Die so erhaltenen Wellenlinien stimmen schon für 1756—1794 trotz den grösstentheils noch sehr mangelhaften Variationsbestimmungen, welche aus jener Zeit

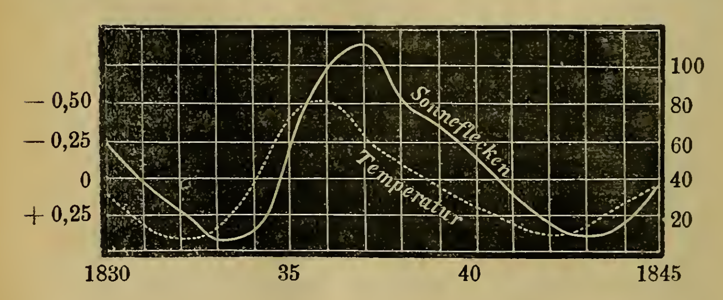
vorliegen, insoweit fast vollständig zusammen, als sich kein merklicher Phasenunterschied ergibt, während dagegen allerdings die aus $\Sigma (v' - v)^2$ berechnete mittlere Differenz der Ordinaten auf $\pm$ 1,56 ansteigt. Für 1795—1833 wird die Uebereinstimmung entsprechend der allmälig grösser werdenden Zuverlässigkeit der Variationsbestimmungen ebenfalls immer besser, und die mittlere Differenz der Ordinaten fällt auf $\pm$ 0,93. Für 1834—1872 endlich, wo die Variationsbestimmungen ausschliesslich nach den zuverlässigen Methoden der Neuzeit gemacht sind, stimmen die Curven ganz prächtig zusammen, und die mittlere Differenz der Ordinaten geht auf $\pm$ 0,44 herunter. Ich glaube also, dass mir einerseits das mir gestellte Problem eine erste einheitliche Variationsreihe zu geben, ganz befriedigend gelungen ist, und dass ich anderseits dabei zugleich neuerdings und noch klarer als bisher bewiesen habe, dass auch in älterer Zeit und zumal zur Zeit der scheinbaren Unregelmässigkeit im Gange des Sonnenflecken-Phänomens der Gang in den Variationen demjenigen der Häufigkeit der Sonnenflecken beständig parallel blieb, dass also von diesen beiden Erscheinungen die Eine ein vollständiges Spiegelbild der Andern ist.

Bekanntlich haben nicht nur einige ältere Astronomen, sondern noch in neuerer Zeit die Herschel, Gruithuisen, Gautier, Fritsch, etc. die Frage ventilirt, ob der Fleckenstand der Sonne mit ihrer Wärme-Emission, und dadurch auch mit unserer Lufttemperatur und Witterung in einem gewissen Rapporte stehe. Während dabei aber z. B. Herschel, durch Vergleichung des Fleckenstandes mit entsprechenden Brodpreisen in England, zu finden glaubte, dass den fleckenreichen Jahren durchschnittlich reichere

Erndten, also wohl auch wärmere Zeiten entsprechen als den fleckenarmen Jahren, und Gruithuisen ihm vollständig beipflichtete, — erhielt Gautier, durch Zusammenstellung der Schwabe'schen Gruppenzählungen mit verschiedenen gleichzeitigen Reihen mittlerer Temperaturen, gerade das entgegengesetzte und mit directen Messungen von Secchi zusammenstimmende Resultat, und die Untersuchungen, welche später Fritsch unter Zugrundlegung meiner Sonnenfleckenperiode von $11^1/_9$ Jahren unternahm, ergaben ihm ebenfalls, dass die fleckenarmen Jahre durchschnittlich wärmer als die fleckenreichen seien. Und während ich selbst 1852, bei erster Anhandnahme ähnlicher Untersuchungen, durch Gegenüberstellung der meiner mittlern Periode entsprechenden fleckenreichen und fleckenarmen Jahre und dem um 8 Jahrhunderte rückgreifenden Witterungsverzeichnisse in Vogel's alten Chroniken zu dem Schlusse kam, dass die fleckenreichen Jahre im Allgemeinen trockener und fruchtbarer als die fleckenarmen, diese Letztern aber nasser und stürmischer seien, erhielt ich später (1859; v. Nr. IX dieser Mittheilungen), wo ich den Verlauf des Sonnenflecken-Phänomens bereits erheblich genauer als 1852 kannte, aber mich freilich an die vereinzelte Berliner Temperaturreihe hielt, das sonderbare Resultat, dass sich im Allgemeinen eher ein minimer Wärmeüberschuss für die fleckenarmen Jahre ergebe, aber eigentlich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entsprechend Herschel die fleckenreichen, und dagegen in der ersten Hälfte des gegenwärtigen Jahrhunderts entsprechend Gautier die fleckenarmen Jahre wärmer gewesen seien, und sprach als Schlussresultat den nicht gerade zu weitern Untersuchungen dieser Art ermuthigenden Satz aus: »Zwi-

schen den Erdtemperaturen und dem Fleckenstande der Sonne besteht entweder gar keine Beziehung, oder dann ist wenigstens der Einfluss so geringe, dass er sich in den mittlern Jahrestemperaturen nicht zu zeigen vermag, und dass namentlich keine Rede davon sein kann, die sich im Erdmagnetismus zeigende wirkliche Correspondenz mit den Sonnenflecken durch Temperaturverhältnisse zu erklären.« Als mir sodann auch ein weiterer Versuch, mit Hülfe der durch Bujs-Ballot für viele Jahre und Stationen ermittelten Abweichungen von der Normaltemperatur positivere Resultate zu erhalten, so total misslang, dass ich alle meine mit vieler Mühe gemachten Zusammenstellungen einfach bei Seite legen musste, ja noch später mein College Fritz (v. Viertelj. 1868, pag. 369) als Resultat einer eingehenden Untersuchung fand, dass sich auch weder in der jährlichen Anzahl der Gewitter, noch in der jährlichen Menge der Niederschläge »ein regelmässiger periodischer Wechsel zu erkennen gibt, am wenigsten ein solcher, welcher mit der Häufigkeit der Polarlichter (oder also der Sonnenflecken) harmonirt«, so glaubte ich diese Sache auf Jahre hinaus abgethan. Seither hat jedoch eine von Meldrum gegebene Notiz über den muthmasslichen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Cyclonen und Sonnenflecken (v. Nr. XXXI dieser Mittheilungen, wo, nach verdankenswerther Angabe von Hn. L. Estourgies in Brüssel, »Hafen von Port Louis« anstatt »Hafen von S. Louis« zu lesen sein sollte) dahin belehrt, dass dem nicht so sei, und bald darauf erschienen theils von ihm, theils von Köppen und Celloria neue betreffende Arbeiten, welche wichtig genug sind um auch hier einlässlich besprochen zu werden. — Ich beginne mit der von Köppen als »vorläufige Mittheilung« unter dem Titel »Ueber mehrjährige

Perioden der Witterung« in der »Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie (Bd. VIII, Nr. 16—17)« publicirten Arbeit, in welcher sich zahlreiche, einen möglichst grossen Theil der Erdoberfläche beschlagende Temperaturreihen nach Zonen zusammengestellt finden. So gibt z. B. Köppen für die Tropen die in Columne *t* der Tabelle II aufgenommene Reihe der Abweichungen von der Normaltemperatur in Celsius-Graden, bei deren Anblick es sofort auffällt, dass die fleckenarmen Jahre 1822, 33, 44 und 55 sämmtlich zu warm, die fleckenreichen Jahre 1829, 37, 48 und 59 zu kalt waren, ja als ich nach seinem Vorgange, um kürzere Schwankungen wenigstens theilweise zu eliminiren, jedes *t* durch das Mittel aus ihm und der halben Summe des vorhergehenden und nachfolgenden *t* ersetzte, und die so erhaltenen *t* durch eine Curve darstellte, wurde sie wirklich der Sonnenfleckencurve, wie beistehendes Specimen zeigt, abgesehen von einem Phasenunterschiede von circa einem Jahre, sehr ähnlich, wie es auch Köppen fand, dessen betreffende Worte Folgende sind: »Der Parallelismus in diesen Zahlenreihen ist ein so grosser, dass von einem zufälligen



Uebereinstimmen nicht die Rede sein kann. Die beiden Erscheinungen hängen offenbar zusammen, — welcher Art

indessen dieser Zusammenhang ist, das kann gegenwärtig noch nicht bestimmt ausgesprochen werden. Klar ist nur, dass die Sonnenflecken dabei nicht direct durch die Verdunklung eines Theils der Sonnenscheibe, also als partielle Finsternisse, bei unverändertem Strahlungsvermögen des Restes derselben wirken; denn da die Temperatur der Erdoberfläche eine Summationsfunction der Sonnenstrahlung ist, so muss die Veränderung in diesem Resultat nothwendig später eintreten, als die Aenderung in der Ursache; die Anzahl der Sonnenflecken (und also auch wohl deren Gesammtfläche) erreicht aber ihr Minimum oder Maximum erst nach den entsprechenden Wendepunkten in der Temperatur der tropischen Länder.« — Um besagten Parallelismus noch genauer zu prüfen, versuchte ich in ähnlicher Weise, wie es mir für die Variationen gelungen war, eine Formel aufzustellen, welche mir erlauben würde die Temperaturen aus den Relativzahlen zu berechnen, und fand in der That, dass zwischen 1820 und 1862 für die Tropen nahezu

$$t = 0^{\circ},49 - 0,009 \, . \, R'$$

gesetzt werden könne, wo R' je die dem Nachjahre entsprechende Relativzahl bezeichnet, um dem Phasenunterschiede Rechnung zu tragen. Die nach dieser Formel berechneten Werthe sind in Tab. II unter τ' eingeschrieben, und zugleich die $\tau - \tau'$ berechnet, deren mittlerer Werth $\pm 0,18$ ist, während der mittlere Werth der τ doch immerhin $\pm 0,28$ betrug, — was man offenbar als ein ziemlich günstiges Resultat betrachten darf. — Die Reihen, welche Köppen für die übrigen Zonen und denselben Zeitraum aufstellte, gaben, ihm ganz ähnliche Resultate, nur dass die Phasen sich gegen den Polen hin immer mehr zu verspäten schienen; dagegen fand er aus einer Reihe, welche

Tab. II.

Jahr	t	τ	τ'	$\tau-\tau'$	Jahr	t	τ	τ'	$\tau-\tau'$
1820	−0°,31	−0,31 ?			1842	0,44	0,33	0,41	−0,08
1	0,56	0,28	0,47	−0,19	3	0,30	0,27	0,37	−0,10
2	0,31	0,40	0,48	−0,08	4	0,04	0,13	0,19	−0,06
3	0,44	0,35	0,43	−0,08	5	0,17	0,10	0,07	0,03
4	0,20	0,25	0,33	−0,08	6	0,02	−0,04	−0,22	0,18
5	0,18	0,17	0,14	0,03	7	−0,37	−0,20	−0,41	0,21
6	0,12	0,12	0,04	0,08	8	−0,05	−0,14	−0,37	0,23
7	0,03	0,09	0,02	0,07	9	−0,09	−0,08	−0,09	0,01
8	0,21	0,08	0,01	0,07	1850	−0,08	−0,08	−0,07	−0,01
9	− 0,14	−0,16	−0,04	−0,12	1	−0,05	−0,06	0,02	−0,08
1830	− 0,59	−0,21	0,14	−0,35	2	−0,06	0,01	0,15	−0,14
1	0,49	0,25	0,29	−0,04	3	0,23	0,17	0,32	−0,15
2	0,61	0,68	0,42	0,26	4	0,25	0,25	0,43	−0,18
3	1,04	0,70	0,39	0,31	5	0,30	0,21	0,45	−0,24
4	0,08	0,16	0,08	0,08	6	−0,01	0,01	0,30	−0,29
5	− 0,55	−0,37	−0,38	0,01	7	−0,22	−0,19	0,03	−0,22
6	− 0,46	−0,54	−0,51	−0,03	8	−0,28	−0,27	−0,38	0,11
7	− 0,70	−0,53	−0,25	−0,28	9	−0,28	−0,11	−0,40	0,29
8	− 0,27	−0,42	−0,13	−0,29	1860	0,40	0,07	−0,21	0,28
9	− 0,46	−0,29	0,02	−0,31	1	−0,25	−0,10	−0,04	−0,06
1840	0,04	−0,06	0,22	−0,28	2	−0,30	−0,30 ?		
1	0,11	0,17	0,31	−0,14					

Tab. III.

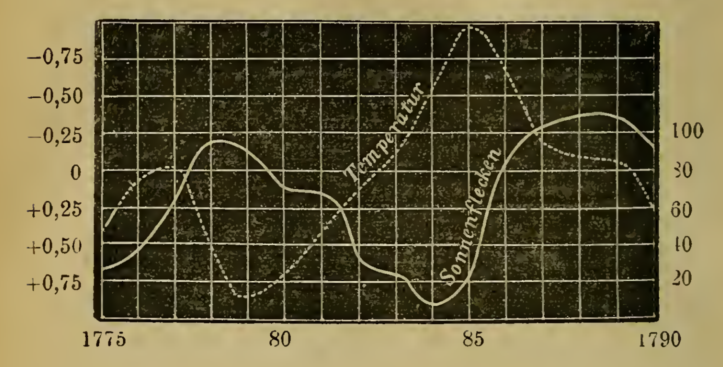
Jahr	t	τ	Jahr	t	τ	Jahr	t	τ
1739	−0,51 ?		1754	−0,06	−0,03	1769	−0,24	−0,38
1740	−1,44 ?	−0,77 ?	5	−0,43	−0,18	1770	−0,34	−0,43
1	0,33 ?	−0,51 ?	6	0,20	0,01	1	−0,81	−0,39
2	−1,26 ?	−0,60 ?	7	0,04	−0,13	2	0,41	0,09
3	−0,19 ?	−0,48 ?	8	−0,81	−0,30	3	0,33	0,32
4	−0,31 ?	−0,29 ?	9	0,39	−0,04	4	0,21	0,38
5	−0,32 ?	−0,41 ?	1760	−0,15	0,11	5	0,80	0,43
6	−0,69 ?	−0,23 ?	1	0,38	0,11	6	−0,09	0,06
7	0,78 ?	0,33 ?	2	−0,18	−0,12	7	−0,37	−0,04
8	0,42 ?	0,60 ?	3	−0,50	−0,20	8	0,67	0,57
9	0,79 ?	0,65 ?	4	0,38	0,03	9	1,30	0,87
1750	0,57	0,46 ?	5	−0,17	−0,14	1780	0,18	0,65
1	−0,12	0,24	6	−0,58	−0,55	1	0,96	0,43
2	0,63	0,40	7	−0,86	−0,75	2	−0,41	0,11
3	0,46	0,38	8	−0,68	−0,62	3	0,33	−0,17

Tab. III.

Jahr	t	τ	Jahr	t	τ	Jahr	t	τ
1784	-0,94	-0,63	1814	-0,93	-0,62	1844	-0,39	-0,23
5	-1,05	-0,98	5	-0,36	-0,64	5	-0,43	-0,11
6	-0,85	-0,67	6	-0,94	-0,64	6	0,83	0,28
7	0,07	-0,21	7	-0,30	-0,31	7	-0,12	0,22
8	-0,12	-0,09	8	0,27	0,19	8	0,30	0,08
9	-0,16	-0,04	9	0,50	0,25	9	-0,18	-0,12
1790	0,31	0,27	1820	-0,26	0,06	1850	-0,40	-0,22
1	0,61	0,37	1	0,27	0,43	1	0,10	0,01
2	-0,06	0,22	2	1,46	0,76	2	0,22	0,10
3	0,40	0,43	3	-0,15	0,43	3	-0,14	0,01
4	1,00	0,60	4	0,59	0,44	4	0,10	-0,12
5	0,00	0,30	5	0,70	0,70	5	-0,56	-0,34
6	0,23	0,29	6	0,82	0,65	6	-0,32	-0,24
7	0,70	0,53	7	0,24	0,41	7	0,26	0,01
8	0,48	0,13	8	0,35	-0,09	8	-0,17	0,16
9	-1,14	-0,41	9	-1,32	-0,63	9	0,72	0,25
1800	0,17	-0,02	1830	-0,22	-0,39	1860	-0,27	0,08
1	0,70	0,48	1	0,20	-0,05	1	0,14	0,04
2	0,33	0,30	2	-0,38	-0,13	2	0,13	0,30
3	-0,18	-0,01	3	0,04	0,13	3	0,83	0,32
4	-0,01	-0,19	4	0,85	0,36	4	-0,51	0,02
5	-0,59	-0,18	5	-0,33	-0,01	5	0,29	0,14
6	0,47	0,13	6	-0,23	-0,35	6	0,47	0,27
7	0,15	0,15	7	-0,70	-0,65	7	-0,18	0,18
8	-0,47	-0,31	8	-0,99	-0,68	8	0,62	0,36
9	-0,42	-0,41	9	-0,03	-0,44	9	0,37	0,23
1810	-0,30	-0,07	1840	-0,74	-0,28	1870	-0,46	-0,46
1	0,75	0,04	1	0,40	-0,06	1	-1,30	-0,59
2	-1,06	-0,41	2	-0,30	0,03	2	0,72	
3	-0,25	-0,62	3	0,32	-0,01			

er nach Beobachtungen von Europa und Neuengland rückwärts bis 1750 verlängern konnte, für die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts so sonderbare Resultate, dass er fast wieder irre wurde, und sich dahin aussprach »dass wir an jeder Feststellung eines periodischen Ganges verzweifeln, und namentlich die Existenz irgend eines Zusammenhanges mit der Erscheinung der Sonnenflecken läugnen müssten, wenn nicht die Ergebnisse der Jahre

1816 — 54 gar zu eindringlich denselben uns darthun würden.« Ich habe diese Reihe, welche ich nach den von Köppen gegebenen ältern Reihen von Norddeutschland und Holland noch bis 1739 zurückführte, in Tab. III unter



t vollständig mitgetheilt, ihr unter τ die in früherer Weise ausgeglichenen Zahlen beifügend, und theile das merkwürdigste Specimen der diese τ darstellenden Curve, in dem sich eine vollständige Umkehrung des frühern Verhältnisses zeigt, beistehend mit. Würde diese Umkehrung, welche für mich nach meinen im Eingange erwähnten Studien von 1859 zwar nicht gerade etwas Ueberraschendes hat, dagegen jetzt viel genauer präcisirt worden ist, zu irgend einer andern Zeit eintreffen, so wäre ich ganz geneigt an meinem frühern Schlusse festzuhalten, dass die Temperaturreihe und die Sonnenfleckenreihe in keinem engern Zusammenhange stehen, — da sie aber gerade auf die Zeit trifft, wo sich auch die Sonnenfleckencurve und die mit ihr fortwährend parallel laufende Variationscurve gegenüber dem mittlern Gange, welcher statt den Maxima's von 1778 und 1789 Minima's verlangen würde, in auffälligster Weise

umkehren, so kömmt es mir vor, dass es sehr voreilig wäre einen solchen Zusammenhang zu verwerfen, und dass gegentheils eher anzunehmen ist, dass wir hier vor einem der merkwürdigsten Räthsel stehen, dessen Lösung nach allen Seiten hin grosses Licht verbreiten könnte. Man wird daher Herr Köppen nur dankbar sein können, wenn er seinen Vorsatz ausführt noch mehr Material zur Construction von genauern Temperaturcurven zu sammeln, und ich werde von meiner Seite keine Mühe scheuen auch die Sonnenfleckencurve so genau zu fixiren, als es die vorhandenen Beobachtungen überhaupt erlauben. — Ich gehe nun zu der von Celloria in seiner durch entsprechende, mir unbekannt gebliebene Studien von Stone und Symons veranlassten Note »Se nella media temperatura annua, e se nella quantità di pioggia che cade, esista un periodo sincrono a quello delle machie solari (v. Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Rendiconti. Serie II, Vol. 6)« über, welche auf der von 1763—1872 ununterbrochen fortlaufenden Reihe der Mailänder-Beobachtungen basirt, und Celloria in Beziehung auf die Temperaturen zum Mindesten zu einem zweifelhaften, in Beziehung auf die Regenmengen sogar zu einem rein negativen Resultate führte, das er selbst in den Worten »Le osservazioni di Milano non attestano fra la quantità annua delle pioggie e il numero delle macchie solari relazione alcuna« resümirt. Die Tab. IV enthält unter t die sämmtlichen von Celloria gegebenen Mailändertemperaturen, — unter r die Regenmengen. Als Mittel der sämmtlichen t die Zahl $12^0,54$ findend, subtrahirte ich diese Zahl von jedem t, glich die Differenzen ebenso aus wie es für die Tab. II und III geschehen war, und erhielt so die τ, — und in ähnlicher Weise,

Tab. IV.

Jahr	t	τ	r	ϱ	Jahr	t	τ	r	∂
	°	°	mm	mm		°	°	mm	ϱ
1763	12,08		—		1806	12,98	0,17	1130	83
4	12,63	-0,14	937		7	13,11	0,21	984	20
5	12,24	-0,19	1286	157	8	11,78	-0,24	733	- 72
6	12,30	-0,57	871	48	9	12,56	-0,11	1016	89
7	11,04	-1,10	919	- 36	1810	12,81	0,45	1345	215
8	11,38	-0,90	899	- 34	1	13,81	0,45	903	116
9	12,78	-0,11	899	- 55	2	11,50	-0,20	1067	118
1770	12,78	0,29	833	-121	3	12.57	-0,46	1187	321
1	13,00	0,68	703	-105	4	11,66	-0,48	1596	404
2	14,16	0,90	1096	26	5	12,36	-0,69	987	177
3	12,45	0,31	961	11	6	11,02	-0,86	892	- 78
4	12,41	0,09	778	-128	7	12.29	-0,43	669	-139
5	13,26	0,31	726	-156	8	12,84	0,24	968	- 14
6	12,45	0,01	900	- 45	9	13,14	0,42	1090	89
7	12,07	-0,17	1044	15	1820	12,71	0,22	958	99
8	12,90	0,35	823	- 79	1	12,51	0,33	1145	94
9	13,67	0,95	787	-120	2	13,78	0,57	878	56
1780	13,74	1,10	877	- 70	3	12,35	0,39	1078	67
1	13,39	0,62	930	- 64	4	13,26	0,51	983	30
2	12,07	0,14	758	- 69	5	13,30	0,64	825	42
3	13,19	0,23	1030	- 6	6	12,85	0,40	1287	190
4	12,60	0,27	910	- 31	7	12,77	0,37	1113	114
5	12,85	0,10	915	15	8	13,25	0,18	695	- 74
6	12,23	0,11	1075	43	9	11,60	-0,27	956	- 65
7	13,29	0,48	858	34	1830	12,66	-0,14	883	- 31
8	13,27	0,53	1098	14	1	12,65	-0,08	909	- 5
9	12,42	0,29	754	- 96	2	11,87	-0,45	1032	63
1790	13,23	0,53	763	- 98	3	11,97	-0,55	1029	36
1	13,39	0,75	1082	- 3	4	12,18	-0,65	804	- 43
2	13,15	0,70	812	9	5	11,21	-1,12	943	8
3	13,30	0,86	1082	35	6	11,11	-1,43	1096	136
4	13,88	0,86	915	64	7	10,99	-1,99	1160	240
5	12,52	0,43	1098	100	8	11,12	-1,36	1296	337
6	12,99	0.39	1041	122	9	12,51	-0,57	1348	285
7	13,22	0,53	1063	97	1840	11,71	-0,37	899	91
8	12,86	0,14	972	46	1	12,75	-0,28	969	111
9	11,77	-0,11	931	- 7	2	11,80	-0,39	1359	279
1800	13,32	0,38	889	28	3	12,26	-0,38	1179	278
1	13,26	0,91	1197	99	4	12,30	-0,36	1147	269
2	13,97	0,95	862	- 7	5	11,85	-0,26	1355	361
3	12,72	0,32	805	- 38	6	13,15	0,05	1337	299
4	11,96	-0,43	1128	37	7	12,19	-0,16	917	172
5	11,77	-0,42	837	45	8	12,02	-0,32	1269	172

Tab. IV. (Forts.)

Jahr	t	τ	r	ϱ	Jahr	τ	t	r	ϱ
	°	°	mm	mm		°	°	mm	mm
1849	12,66	-0,34	984	189	1862	12,14	0,49	1160	35
1850	11,46	-0,75	1273	285	3	13,40	0,46	988	41
1	11,59	-0,77	1362	335	4	12,03	0,13	777	-125
2	12,47	-0,48	1093	204	5	13,24	0,38	710	-199
3	11,71	-0,49	1022	35	6	13,17	0,66	761	-163
4	12,33	-0,55	752	0	7	13,22	0,59	868	-101
5	11,56	-0,72	1226	130	8	12,91	0,40	851	-111
6	11,85	-0,70	1066	92	9	12,74	0.20	736	-204
7	12,07	-0.69	762	- 37	1870	12,59	-0,02	613	-307
8	11,40	-0.60	1014	-112	1	12,13	0,03	564	-159
9	12,89	-0,43	514	-171	2	13,46		1376	
1860	11,23	-0,60	1029	-149	3	—		—	
1	12,44	-0,22	583	-150					

mit Hülfe des Mittels 938mm aller r, aus den r die ϱ. Da die Curve, welche mir die neuen τ darstellte, von der Curve der frühern τ nur in unwesentlichem Detail abwich, namentlich im grossen Ganzen von 1825—45 der Sonnenfleckencurve ebenfalls parallel lief, von 1765—90 dagegen wieder totalen Gegensatz zu ihr zeigte, so bestätigte sie offenbar, so gut als es von einer einzelnen Temperaturreihe immer nur zu erwarten war, die Gesetze, welche sich aus den Reihen von Köppen ergeben hatten, — eine eingehendere Untersuchung derselben wäre also überflüssig gewesen. Etwas genauer war dagegen die von den ϱ bestimmte Curve zu untersuchen, wobei so ziemlich erwartet werden durfte, dass im Allgemeinen warme Jahre mit kleinern und kalte Jahre mit grössern Regenmengen zusammenstimmen werden, — falls wenigstens die Landregen und nicht etwa die Gewitterregen vorherrschen. Es scheint jedoch fast, dass Letzteres der Fall sei, indem sich jene Erwartung durchaus nicht bewährte, fast so wenig als ihr Gegentheil, sondern die

Tab. V.

Fleckenarme Jahre	R	r	Fleckenreiche Jahre	R	r	Regenarme Jahre	r	R	Regenreiche Jahre	r	R
1784	5,0	910	1769	108,3	899	1771	703	73,2	1765	1286	23,0
1797	7,8	1063	1778	94,8	823	1775	726	27,5	1801	1197	38,6
1798	4,4	972	1779	90,2	787	1782	758	33,2	1810	1345	0,0
1808	7,2	733	1787	104,8	858	1789	754	110,7	1813	1187	13,7
1809	3,4	1016	1788	107,8	1098	1790	763	84,4	1814	1596	20,0
1810	0,0	1345	1789	110,7	754	1808	733	7,2	1826	1287	29,4
1811	1,2	903	1790	84,4	763	1817	669	43,5	1837	1160	111,0
1812	5,4	1067	1836	96,7	1096	1828	695	52,5	1838	1296	82,6
1820	8,9	958	1837	111,0	1160	1854	752	19,2	1839	1348	68,5
1821	4,3	1145	1838	82,6	1296	1857	762	21,6	1842	1359	19,5
1822	2,9	878	1848	100,4	1269	1859	514	96,4	1843	1179	8,6
1823	1,3	1078	1849	95,6	984	1861	583	77,4	1845	1355	33,0
1824	6,7	983	1859	96,4	514	1864	777	47,1	1846	1337	47,0
1833	7,5	1029	1860	98,6	1029	1865	710	32,5	1848	1269	100,4
1843	8,6	1179	1869	84,1	736	1866	761	17,5	1850	1273	64,5
1855	6,9	1226	1870	137,2	613	1869	736	84.1	1851	1362	61,9
1856	4,2	1066	1871	111,3	564	1870	613	137,2	1855	1226	6,9
1857	8,0	868	1872	101,7	1376	1871	564	111,3	1872	1376	101,7
Mittel	5,2	1023	Mittel	100,9	923	Mittel	698	59,8	Mittel	1302	46,1
Unsich	±0,6	±34	Unsich	±3,1	±60	Unsich	±18	±9,0	Unsich	±24	±8,3

Curven der τ und ϱ, sowie der ϱ und R, so ziemlich indifferent zu einander erschienen, — ja als ich in Tab. V je die 18 Jahre zusammenstellte, welche zwischen 1764 und 1872 fleckenarm (Relativzahl $R < 10$ nach Tab. I), fleckenreich ($R > 80$), regenarm (Regenmenge $r < 778$ nach Tab. IV) und regenreich ($r > 1160$) waren, so erhielt ich eine Uebersicht, welche in der That, ganz entsprechend dem oben angeführten Ausspruche von Celloria, kein Zeugniss für den von Andern wiederholt behaupteten parallelen Gang von R und r abgab. — Immerhin hielt

ich es, da eine einzelne, auch noch so lange Serie wegen der oben berührten Möglichkeit nie ganz massgebend sein kann, von Interesse auch noch die Arbeit von Meldrum einlässlich zu prüfen, welche mir in seiner Note »On a Periodicity of Rainfall in connexion with the Sun-spot Periodicity (v. Proceedings of the Roy. Soc. 144, Vol. 21)« vorlag, und in welcher er das Resultat seiner auf 18 Beobachtungsserien verschiedener Länge und Localität basirenden Untersuchung in den Worten »We find that the mean rainfall in the minimum-sunspot years 1834, 1844, 1856 and 1866 was 27,38 inches, and in the maximum-sunspot years 1836, 1848 and 1861, 35,83 inches, giving an excess of 8,45 inches« resümirte. Zunächst suchte ich aus den von Meldrum gegebenen 18 Reihen die in Tab. VI aufgenommenen 10 Reihen aus, welche annähernd denselben Jahren entsprechen, — leitete aus jeder Reihe die mittlere Regenmenge für den betreffenden Ort ab, — theilte jede einzelne Regenmenge durch die entsprechende mittlere Regenmenge, — erhielt so die in Tab. VII aufgenommenen 10 Reihen vergleichbarer Zahlen, — und berechnete endlich für jedes Jahr aus diesen letztern das Mittel, sowie dessen Unsicherheit. Da diese Mittelzahlen von 0,87 bis 1,21 oder um volle 0,34 varirten, ja ihre Differenz D von der Einheit noch im Mittel bis auf $\pm 0{,}10$ anstieg, während ihre Unsicherheit nur zwischen 0,03 und 0,07 schwankte und im Mittel nur $\pm 0{,}05$ betrug, so schienen sie mir zu genügen, um auf sie eine genauere Untersuchung der vorliegenden Frage mit Erfolg basiren zu dürfen. Zu ihrer Ermöglichung wurden in Tab. VI aus Tab. I die den Jahren 1840—63 entsprechenden Sonnenflecken-Relativzahlen R eingetragen, — ihr Mittel $R' = 48{,}9$, die Quotienten $R : R'$, ihre Unterschiede δ von der Ein-

Tab. VI.

Jahr	Christiania	Aberdeen	Arbroath	Deanston House Pertshire	Haddington	Carbeth-Guthrie near Glasgow	Greenwich	Brussels	Cape	South Australia (Adelaide)	Mittel.	R	$\frac{R}{R'}$	δ	Δ
1840	21,70	24,61	—	25,95	23,9	39,89	18,43	25,77	—	24,11	25,54	51,8	1,06	−0,06	−0,01
41	24,85	27,38	—	30,15	24,3	47,42	28,76	30,72	—	17,95	28,94	29,7	0,61	0,39	0,06
42	12,93	25,39	—	30,80	17,3	37,39	20,03	24,77	26,3	30,32	25,03	19,5	0,40	0,60	0,10
43	16,55	22,84	25,1	30,70	22,3	36,89	22,52	31,63	24,8	17,19	25,05	8,6	0,18	0,82	0,13
44	19,63	21,70	26,3	29,38	21,3	37,69	21,87	31,55	18,8	16,88	24,51	13,0	0,27	0,73	0,12
45	23,57	27,00	28,3	44,14	26,7	50,02	18,69	31,86	20,9	18,83	29,00	33,0	0,68	0,32	0,05
46	21,14	30,30	29,7	44,10	29,8	49,38	23,54	21,95	22,5	26,88	30,23	47,0	0,96	0,04	0,01
47	14,65	19,50	25,3	37,65	20,7	39,57	12,82	24,07	22,4	27,61	24,43	79,4	1,62	−0,62	−0,10
48	25,00	32,70	33,0	42,60	28,9	49,81	30,20	31,32	23,2	19,73	31,15	100,4	2,05	−1,05	−0,17
49	17,16	25,10	23,5	40,00	22,4	41,71	23,90	26,97	24,6	25,44	27,08	95,6	1,96	−0,96	−0,15
50	22,49	21,50	22,9	39,25	21,2	42,40	19,70	32,94	33,5	19,27	28,51	64,5	1,32	−0,32	−0,05
51	18,48	21,16	23,3	32,47	22,4	37,45	21,60	30,39	20,3	30,63	25,82	61,9	1,27	−0,27	−0,04
52	20,18	32,28	29,3	54,34	27,5	51,55	34,20	35,00	23,2	27,34	33,48	52,2	1,07	−0,07	−0,01
53	12,90	21,33	27,6	38,70	23,4	40,18	29,00	26,05	21,2	26,88	26,72	37,7	0,77	0,23	0,04
54	17,69	16,45	20,9	42,15	23,1	42,48	19,00	28,67	20,0	15,35	24,38	19,2	0,39	0,61	0,10
55	19,15	23,29	21,2	28,65	21,0	30,54	23,80	26,15	24,6	23,14	24,15	6,9	0,14	0,86	0,14
56	20,27	43,78	32,2	36,75	23,5	40,34	21,90	31,34	21,9	24,92	30,19	4,2	0,09	0,91	0,15
57	17,77	27,07	24,8	35,55	28,2	32,60	21,40	18,05	22,7	21,16	24,93	21,6	0,44	0,56	0,09
58	20,42	28,29	24,4	40,40	23,2	43,29	17,80	19,92	24,1	21,52	26,33	50,9	1,04	−0,04	−0,01
59	20,78	30,65	25,2	43,85	24,7	39,34	25,90	29,68	36,7	14,84	29,16	96,4	1,98	−0,98	−0,16
60	26,71	34,65	30,3	37,30	27,3	—	32,00	31,70	29,1	19,67	29,86	98,6	2,02	−1,02	−0,17
61	25,39	30,97	29,5	45,05	25,9	—	20,40	30,74	25,4	—	29,17	77,4	1,58	−0,58	−0,09
62	25,12	30,77	31,2	51,55	29,8	—	26,50	—	32,0	—	32,42	59,4	1,21	−0,21	−0,03
63	21,79	25,94	24,7	44,55	23,0	—	19,80	—	25,6	—	27,48	44,4	0,91	0,09	0,01
Mittel	20,26	26,86	26,60	38,58	24,45	41,50	23,07	28,38	24,73	22,13	27,65	48,9	1,00	±0,62	±0,10

Jahr	Christiania	Aberdeen	Arbroath	Deanston House Pertshire	Haddington	Carbeth-Guthrie near Glasgow	Greenwich	Brussels	Cape	South Australia (Adelaide)	Mittel	D	D−Δ
1840	1,07	0,92	—	0,67	0,98	0,96	0,80	0,91	—	1,09	0,92 ± 0,05	0,08	0,09
41	1,23	1,02	—	0,78	0,99	1,14	1,25	1,08	—	0,81	1,05 0,06	-0,05	-0,11
42	0,64	0,95	—	0,80	0,71	0,90	0,87	0,88	1,06	1,37	0,91 0,07	0,09	-0,01
43	0,82	0,85	0,94	0,79	0,91	0,89	0,98	1,11	1,00	0,78	0,91 0,03	0,09	-0,04
44	0,97	0,81	1,00	0,76	0,87	0,91	0,95	1,11	0,76	0,76	0,89 0,04	0,11	-0,01
45	1,16	1,01	1,07	1,14	1,09	1,21	0,81	1,12	0,85	0,85	1,05 0,05	-0,05	-0,10
46	1,04	1,13	1,12	1,14	1,22	1,19	1,02	0,89	0,91	1,22	1,09 0,04	-0,09	-0,10
47	0,72	0,73	0,97	0,98	0,85	0,95	0,56	0,86	0,91	1,25	0,88 0,06	0,12	0,22
48	1,23	1,22	1,24	1,10	1,18	1,20	1,31	1,10	0,94	0,66	1,13 0,06	-0,13	0,04
49	0,85	0,94	0,88	1,04	0,92	1,00	1,04	0,96	1,00	1,15	0,98 0,03	0,02	0,17
50	1,11	0,80	0,86	1,02	0,87	1,02	0,85	1,16	1,35	0,87	1,03 0,06	-0,03	0,02
51	0,91	0,79	0,88	0,84	0,92	0,90	0,94	1,07	0,82	1,38	0,91 0,05	0,09	0,13
52	1,00	1,20	1,10	1,41	1,12	1,24	1,48	1,23	0,94	1,23	1,21 0,05	-0,21	-0,20
53	0,64	0,79	1,04	1,00	0,96	0,97	1,26	0,92	0,86	1,21	0,96 0,06	0,04	0,00
54	0,87	0,61	0,79	1,09	0,94	1,02	0,82	1,01	0,81	0,69	0,88 0,05	0,12	0,02
55	0,94	0,88	0,79	0,74	0,86	0,74	1,03	0,93	1,00	1,05	0,87 0,04	0,13	-0,01
56	1,00	1,63	1,21	0,95	1,17	0,97	0,95	1,10	0,89	1,13	1,09 0,07	-0,09	-0,24
57	0,88	1,00	0,93	0,92	1,15	0,79	0,93	0,64	0,92	0,96	0,90 0,04	0,10	0,01
58	1,01	1,05	0,92	1,05	0,95	1,04	0,[illegible]7	0,70	0,97	0,97	0,96 0,04	0,04	0,05
59	1,03	1,14	0,95	1,14	1,01	0,95	1,12	1,05	1,48	0,67	1,07 0,06	-0,07	0,09
60	1,32	1,29	1,14	0,97	1,12	—	1,39	1,12	1,18	0,89	1,09 0,06	-0,09	0,08
61	1,25	1,15	1,11	1,17	1,06	—	0,88	1,09	1,03	—	1,06 0,04	-0,06	0,03
62	1,24	1,15	1,17	1,34	1,22	—	1,15	—	1,29	—	1,17 0,04	-0,17	-0,14
63	1,08	0,97	0,93	1,16	0,94	—	0,86	—	1,04	—	0,99 0,04	0,01	0,00
Mittel	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 ± 0,05	±0,10	±0,11

heit und deren mitterer Werth $\pm 0{,}62$ berechnet, — sodann endlich, indem die δ mit dem Verhältnisse 6,2 der beiden mittlern Werthe $\pm 0{,}62$ und $\pm 0{,}10$ der δ und D dividirt wurden, um auch noch einen möglichst entsprechenden Maassstab einzuführen, die Reihe Δ gebildet, welche nun offenbar der Reihe D im Allgemeinen nach Betrag und Vorzeichen zu entsprechen hatte, wenn Meldrum Recht behalten sollte. Unter den Δ finden sich nun 6 in + und 5 in —, deren absoluter Werth den mittlern Werth von Δ erreicht oder übersteigt. Stellt man sie mit den entsprechenden D zusammen, so erhält man die Vergleichung

Fleckenarme Jahre	Δ	D	Fleckenreiche Jahre	Δ	D
1842	0,10	0,09	1847	−0,10	0,12
43	0,13	0,09	48	−0.17	−0,13
44	0,12	0,11	49	−0,15	0,02
54	0,10	0,12	59	−0,16	−0,07
55	0,14	0,13	60	−0,17	−0,09
56	0,15	−0,09			
Mittel	0,12	0,08	Mittel	−0,15	—0,03
Unsich.	±0,019	±0,075	Unsich.	±0,026	±0,090

welche Meldrum im Allgemeinen Recht gibt, wenn auch die Unsicherheiten der mittlern Werthe der D noch etwas gross geworden sind, und somit immer noch eine grössere Ausgleichung durch Vermehrung der zu Grunde gelegten Reihen als wünschbar erscheinen lassen. — Umgekehrt finden sich unter den D 5 in + und 3 in —, deren absoluter Werth den mittlern Werth von D erreicht oder übersteigt. Stellt man sie mit den entsprechenden Δ zusammen, so erhält man nun die neue

Vergleichung

Regen-arme Jahre	D	$\varDelta$	Regen-reiche Jahre	D	$\varDelta$
1844	0,11	0,12	1848	−0,13	−0,17
47	0,12	−0,10	52	−0,21	−0,01
54	0,12	0,10	62	−0,17	−0,03
55	0,13	0,14			
57	0,10	0,09			
Mittel	0,12	0,07	Mittel	−0,17	−0,07
Unsich.	±0,011	±0,087	Unsich.	±0,033	±0,071

welche wieder Meldrum im Allgemeinen Recht gibt, aber in den Mitteln ebenfalls grosse Unsicherheit zeigt. — Ausser dieser Vergleichungsweise habe ich endlich noch in Tab. VIII die Ueberschüsse r der in Tab. VI aufgeführten mittlern Regenmengen über das Gesammtmittel 27,65 gegeben, sowie die daraus nach der frühern Ausgleichungsweise berechneten ϱ, — letztere sowohl in englischen Zollen als ($1'' = 25^{mm},4$ angenommen) in Millimetern. Die durch die ϱ bestimmte Curve schliesst sich der Sonnenfleckencurve nahe so gut als die Köppen'schen Temperaturcurven und jedenfalls wesentlich besser als die Mailänder Curven an, und namentlich zeigt sie zwei entschiedene Regenminima in der Nähe der Sonnenfleckenminima von 1844 und 1856 und ein Regenmaximum in der Nähe des Sonnenfleckenmaximums von 1860, während dagegen allerdings dem Sonnenfleckenmaximum von 1848 in ihr nur ein secundäres Maximum entspricht und das Hauptmaximum erst 1852 nachfolgt. Ein Versuch eine Formel zur Berechnung des Regens aus den Relativzahlen aufzustellen, ergab

$$\varrho' = -79{,}58 + 1{,}62 \,.\, R$$

Tab. VIII.

Jahr	r	ρ		ρ′	ρ′—ρ
		″	mm		
1840	−2,″11				
41	1,29	−0,53	−13,46	−31,63	−18,17
42	−2,62	−1,64	−41,66	−47,99	− 6,33
43	−2,60	−2,74	−69,60	−65,65	3,95
44	−3,14	−1,89	−48,01	−58,52	−10,51
45	1,35	0,54	13,72	−26,12	−29,84
46	2,58	0,78	19,81	− 3,44	−23,25
47	−3,22	−0,09	− 2,29	49,05	51,34
48	3,50	0,81	20,57	83,07	62,50
49	−0,57	0,81	20,57	75,29	54,72
50	0,86	−0,17	− 4,32	26,91	31,23
51	−1,83	0,75	19,05	20,70	1,65
52	5,83	2,23	56,64	4,98	−51,66
53	−0,93	0,17	4,23	−18,51	−22,74
54	−3,27	−2,75	−69,85	−48,48	21,37
55	−3,50	−1,94	−49,28	−68,40	−19,12
56	2,54	−0,28	− 7,11	−72,78	−65,67
57	−2,72	−1,06	−26,92	−44,59	−17,67
58	−1,32	−0,97	−24,64	2,88	27,52
59	1,51	0,98	24,89	76,59	51,70
60	2,21	1,87	47,50	80,15	32,65
61	1,52	2,50	63,50	45,81	−17,69
62	4,77	2,73	69,34	16,65	−52,69
63	−0,17				

Die hiernach berechneten und in Tab. VIII eingetragenen Werthe von ρ′ stimmen nun allerdings dem Zeichen nach in 16 Fällen mit ρ überein und nur in 6 Fällen nicht; dagegen sind die ρ′ — ρ im Allgemeinen noch so gross geworden, dass ihr mittlerer Werth ±36,09 dem mittlern Werthe ±39,60 der ρ noch gar zu nahe kömmt. Immerhin scheint mir auch diese Untersuchung mehr für als gegen Meldrum zu zeugen, und gerade weil der entschiedene Beweis für Existenz eines Rapportes zwischen Regenmenge und Fleckenhäufigkeit hiemit noch nicht geleistet, sondern höchstens eine gewisse Wahr-

scheinlichkeit derselben dargethan ist, so erscheint es höchst wünschbar, dass Herr Meldrum oder ein anderer Forscher Material und Zeit finden möge diesen Gegenstand auf breiterer Basis weiter zu verfolgen und zu einem sichern Abschlusse zu bringen.

Bekanntlich hat Pater Secchi in den letzten Jahren eine Reihe von Messungen und Studien unternommen, um einen allfälligen Zusammenhang zwischen der Grösse und Gestalt der Sonne, und der sich in den Flecken, Fackeln und Protuberanzen abspiegelnden Thätigkeit auf derselben zu untersuchen, und hat die Resultate derselben wiederholt in seinem »Bulletino meteorologico«, den »Atti dell' Academia de' nuovi Lincei«, den »Comptes rendus de l'Académie des Sciences«, etc. mitgetheilt, und namentlich die bestimmte Behauptung ausgesprochen, dass der Sonnendurchmesser reellen Veränderungen unterworfen sei, und zwar so, dass zu denjenigen Zeiten, zu welchen die Zahl der Flecken und Protuberanzen geringer sei, grössere Durchmesser gefunden werden. Dagegen hat Wagner in der Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft aus seinen Beobachtungen in Pulkowa nachgewiesen, dass die aus guten und schlechten Bildern abgeleiteten Sonnendurchmesser Differenzen zeigen, welche grösser als die grössten der Variationen werden können, die Secchi zu finden geglaubt, — und seither hat noch Auwers in einer eingehenden Arbeit »Ueber eine angebliche Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers«, welche er am 8. Mai dieses Jahres der Berliner-Academie vorlegte, aus Beobachtungsreihen, die ihm aus Greenwich, Neuenburg *), Oxford, Washington, Paris, Königsberg, etc,

*) Vergl. auch die von Herrn Dr. E. Becker gemachte Mittheilung „Sur les observations du diamètre solaire à la lunette méridienne de Neuchâtel. Neuchâtel 1873 in 8".

mitgetheilt wurden, theils die Richtigkeit der Wagnerschen Ansicht und den ebenfalls nicht unbedeutenden Einfluss von Beobachter und Beobachtungsmitteln auf solche Bestimmungen dargethan, theils durch critische Vergleichung derselben mit den Angaben Secchi's sich eine bestimmte Ansicht über das Ganze gebildet, welche er in den Worten resümirt: »Aus der Gesammtheit der aus der Periode Juli 1871 bis Juli 1872 vorliegenden Meridianbeobachtungen der Sonne geht mit vollkommener Evidenz hervor, dass die von Herrn Secchi über Veränderungen des Sonnendurchmessers aufgestellten Beobachtungen sämmtlich durchaus unbegründet sind«. Immerhin fügt er ganz richtig bei, dass sich sein Nachweis eben nur auf diesen kaum »ein Zehntel einer Sonnenfleckenperiode« betragenden kurzen Zeitraum und die jetzigen Beobachtungsmittel erstrecke, und sagt: »Es wird damit die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass derartige Aenderungen entweder durch sehr viel feinere Beobachtungen, oder durch Vergleichungen über grössere Zeiträume, ganze Sonnenfleckenperioden, dennoch nachgewiesen werden könnten.« Er prüft sodann auch wirklich selbst hierauf unter Benutzung meiner Relativzahlen theils mehrere neuere längere Reihen von in Königsberg, Dorpat und Greenwich erhaltenen Bestimmungen des horizontalen und verticalen Sonnendurchmessers, — theils namentlich die bekannten betreffenden Reihen von Bradley und Maskelyne, kömmt aber auch da zu dem Schlusse »dass in den Schwankungen der beobachteten Werthe, sowohl des horizontalen als des verticalen Sonnendurchmessers als der Differenz beider, eine Abhängigkeit von der des Thätigkeitsgrades *) und damit

---

*) Id est auf der Sonne nach Maassgabe meiner Relativzahlen.

ein Indicium für die Realität dieser Schwankungen in keiner Weise zu erkennen ist.« — Dieser letztere Theil der Arbeit von Auwers erinnerte mich an eine Untersuchung, welche ich schon vor circa 10 Jahren auf solche ältere Reihen und namentlich die Maskelyne'sche gegründet, aber damals wegen ihrer mich nicht recht befriedigenden Resultate wieder bei Seite gelegt hatte. Ich hatte damals als mittlern Werth der in Tab. IX aufgeführten Maskelyne'schen horizontalen Sonnenradien r den Werth 960″,54 gefunden, diesen von jedem einzelnen r abgezogen, und so die Reihe ϱ erhalten, in welcher sich im grossen Ganzen eine allmälige Abnahme des Sonnenradius zu erzeigen schien. Unter vorläufiger Voraussetzung nun, dass eine der Zeit proportionale Abnahme vorhanden sei, konnte ich die Reihe der ϱ annähernd durch

$$-0{,}094\,(n-1780)$$

darstellen, wo n die Jahreszahl bezeichnete, und erhielt nach dieser Formel die Reihe ϱ', und durch Vergleichung mit der Reihe der ϱ die Werthe $v = \varrho - \varrho'$. Da aus den 34 Werthen

$$\Sigma v^2 = 11{,}6259 \qquad \text{oder} \qquad \sqrt{{}^1/_{34}\,\Sigma v^2} = \pm\,0{,}59$$

folgte, während

$$\Sigma \varrho^2 = 28{,}5911 \qquad \text{oder} \qquad \sqrt{{}^1/_{34}\,\Sigma \varrho^2} = \pm\,0{,}93$$

gewesen war, so erzeigte sich, dass in der That der grösste Theil der Schwankungen ϱ durch eine seculäre Abnahme des Sonnenradius erklärt werden könnte. Als ich sodann die v näher betrachtete, sah ich, dass sie durchschnittlich in fleckenarmen Jahren positiv, in fleckenreichen Jahren negativ ausgefallen waren, dass ich sie also vielleicht durch meine Relativzahlen R, welche damals allerdings für jene ältere Zeit noch weniger sicher als jetzt bestimmt waren,

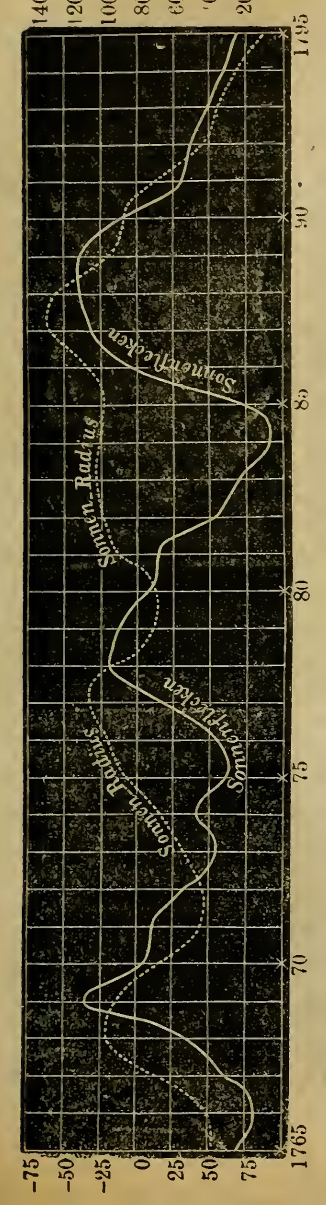
Tab. IX.

Jahr	r	ϱ	ϱ'	$v = \varrho - \varrho'$		R'	v''	$v' - v''$
				v	v'			
1765	962",44	1,90	1,41	0,49				
6	62,70	2,16	1,32	0,84	0,50	33,6	0,38	0,12
7	61,57	1,03	1,22	−0,19	0,08	52,5	0,18	−0,10
8	61,53	0,99	1,13	−0,14	−0,20	108,3	−0,42	0,22
9	61,23	0,69	1,03	−0,34	−0,16	79,4	−0,11	−0,05
1770	61,66	1,12	0,94	0,18	0,12	73,2	−0,04	0,16
1	61,82	1,28	0,85	0,43	0,40	49,2	0,21	0,19
2	61,84	1,30	0,75	0,55	0,44	39,8	0,31	0,13
3	61,42	0,88	0,66	0,22	0,27	47,6?	0,23	0,04
4	61,22	0,68	0,56	0,12	0,15	27,5	0,45	−0,30
5	60,86	0,32	0,47	−0,15	−0,09	35,2	0,36	−0,45
6	60,75	0,21	0,38	−0,17	−0,21	63,0	0,07	−0,28
7	60,45	−0,09	0,28	−0,37	−0,32	94,8	−0,27	−0,05
8	60,36	−0,18	0,19	−0,37	−0,21	90,2	−0,23	0,02
9	60,92	0,38	0,09	0,29	0,12	72,6	−0,04	0,16
1780	60,80	0,26	0,00	0,26	0,12	67,7	0,02	0,10
1	60,09	−0,45	−0,09	−0,36	−0,15	33.2	0,38	−0,53
2	60,26	−0,28	−0,19	−0,09	−0,24	22,5	0,50	−0,74
3	59,84	−0,70	−0,28	−0,42	−0,27	5,0	0,69	−0,96
4	—	—	−0,38	—	−0,26	21,2	0,51	−0,77
5	59,93	−0,61	−0,47	−0,14	−0,25	86,6	−0,20	−0,05
6	59,65	−0,89	−0,56	−0,33	−0,37	104,8	−0,38	0,01
7	59,20	−1,34	−0,66	−0,68	−0,60	107,8	−0,42	−0,18
8	59,10	−1,44	−0,75	−0,69	−0,52	110,7	−0,44	−0,08
9	59,68	−0,86	−0,85	−0,01	−0,24	84,4	−0,16	−0,08
1790	59,33	−1,21	−0,94	−0,27	−0,14	53,4	0,17	−0,31
1	59,51	−1,03	−1,03	0,00	0,14	47,5?	0,23	−0,09
2	60,24	−0,30	−1,13	0,83	0,48	40,2?	0,31	0,17
3	59,59	−0,95	−1,22	0,27	0,52	34,3	0,37	0,15
4	59,96	−0,58	−1,32	0,74	0,66	22,3	0,50	0,16
5	60,05	−0,49	−1,41	0,92	0,89	15,1	0,58	0,31
6	60,02	−0,52	−1,50	0,98	0,98	7,8	0,66	0,32
7	59,99	−0,55	−1,60	1,05	1,06	4,4	0,69	0,37
8	60,03	−0,51	−1,69	1,18	1,24	10;2	0,63	0,61
9	—	—	−1,79	—	1,30	18,5	0,54	0,76
1800	60,21	−0,33	−1,88	1,55				

ausdrücken könnte, — und in der That, als ich

$$v = 0{,}020\,(47{,}9 - R)$$

setzte und die nach dieser Formel berechneten v mit den



frühern verglich, erhielt ich Differenzen Δv, so dass

$$\Sigma\Delta v^2 = 9{,}5891$$

oder

$$\sqrt{{}^1/_{34}\,\Sigma\Delta v^2} = \pm 0{,}53$$

wurde, also mit einiger Zuversicht die Formel

$$r = 960'',54 - 0{,}094\,(n - 1780) + 0{,}020\,(47{,}9 - R)$$

für Berechnung des Sonnenradius aufgestellt werden konnte. Als ich aber sodann nach dieser Formel die der vorangehenden Bradley'schen und der nachfolgenden Bouvard'schen Reihe entsprechenden Sonnenradien berechnete, stimmten diese so herzlich schlecht, dass ich allen Muth verlor, — damals noch nicht wissend, dass schon der Einfluss verschiedener Beobachter und Instrumente solche Differenzen genügend erklären könnte, und dass speciell der aus den Maskelyne'schen Beobachtungen folgende Factor 0,094 wahrscheinlich gar nicht auf andere Serien übergetragen werden dürfe, da er eher durch eine mit jenem Beobachter intim zusammenhängende progressive Veränderung, als durch eine wirkliche Abnahme des Sonnenradius zu erklären sein möchte. — Ich habe nun diese

halb vergessene Arbeit wieder hervorgenommen, aus den v durch die frühere Ausgleichungsweise die Reihe der v' gebildet, und diese durch eine Curve dargestellt, welche, wie die beistehende Figur zeigt, mit der Sonnenfleckencurve wirklich grosse Aehnlichkeit hat, aber einen Phasenunterschied von circa einem Jahre zeigt. Um diesem letztern Unterschiede Rechnung zu tragen, habe ich in Tab. IX jedem Jahre als R' die eigentlich dem folgenden Jahre zukommende Relativzahl beigeschrieben, und dann mit Hülfe derselben nach der Formel

$$v'' = 0{,}74 - 0{,}0107 \,.\, R'$$

die Reihe der v'' berechnet, sowie die Differenzen $v' - v''$ gebildet, aus welchen

$$\Sigma (v' - v'')^2 = 4{,}4220 \quad \text{oder} \quad \sqrt{{}^1/_{34}\, \Sigma (v' - v'')^2} = 0{,}36$$

folgt, während noch

$$\Sigma v'^2 = 9{,}2002 \quad \text{oder} \quad \sqrt{{}^1/_{34}\, \Sigma v'^2} = 0{,}52$$

war. Ich glaube also, trotz dem von Herrn Auwers auf anderem Wege erhaltenen negativen Resultate, dennoch den Schluss ziehen zu dürfen, dass sich in der Maskelyne'schen Reihe deutliche Spuren der Sonnenfleckenperiode zeigen, und dass Secchi's Aussprüche somit wenigstens im Allgemeinen dennoch richtig sind, wenn auch seine Beweisführung auf Grundlage einer so kurzen Reihe noch mangelhaft sein mag. Auch die Greenwicher-Reihe dürfte bei ähnlicher Behandlung einen kleinen Ausschlag in demselben Sinne ergeben; am Besten wäre es aber nach meiner Ansicht, wenn mehrere der grössern Sternwarten, welche lange Reihen von Durchgangsbeobachtungen der Sonne besitzen, sich dazu verstehen würden die aus denselben für die mittlere Distanz folgenden Durch-

messer zu publiciren, — es würden sich dann dieselben leicht, in ähnlicher Weise wie es im Eingange dieser Mittheilung für die Variationen gemacht worden ist, zu einer einheitlichen Reihe vereinigen lassen, und eine solche würde dann im Vergleiche mit der Reihe der Relativzahlen ganz bestimmt zeigen, was an der Sache ist. Schliesslich hebe ich noch hervor, dass der oben bei der Maskelyneschen Reihe gefundene Phasenunterschied ganz mit den Ansichten übereinstimmt, welche Tacchini (v. Bibl. univ. Arch. Août 1873) in seiner Zuschrift an den leider seither verstorbenen Delarive ausgesprochen hat.

Zum Schlusse folgt noch eine kleine Fortsetzung des in Nr. XXIX begonnenen, in Nr. XXXI und XXXII fortgeführten Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Zürcher Sternwarte:

54) Regenmesser von Horner. — Von den Hornerschen Erben geschenkt.

Ich verweise für diesen ganz ingenieusen, aber doch nie recht in die Praxis übergegangenen Regenmesser auf die von Horner selbst im Jahrgange 1830 von Schweigger's Journal der Physik und Chemie davon gegebene Beschreibung.

55) Allegorische Darstellung der Mathematik und der Naturwissenschaften. — Geschenkt von Professor Wolf.

Unter der Aufschrift »Les Mathémathiques« stellt ein durch E. Isaurat 1724 gestochenes Gemälde von S. le Clerc die Mathematik allegorisch durch eine Dame vor, welche, mit einem Cirkel in der Hand, einem Knaben auf einem Brete irgend etwas demonstrirt. Im Hintergrunde sieht man eine Armillarsphäre und eine Tafel mit verschiedenen geometrischen Figuren. — Die zweite, dem Jahrgange 1786 des Leipziger Magazins zur Naturgeschichte entnommene Darstellung führt den Titel: »Charte der Naturwissenschaft, dieser wahren menschlichen Weisheit«, und gibt eine Uebersicht der verschiedenen Wissenschaften, in welcher die eigentlichen Naturwissenschaften den Mittelpunkt

einnehmen, — Mathematik, Oeconomie, Medicin, etc. als gutes anstossendes Land, — Theologie, Philologie, Jurisprudenz, etc. dagegen als Steppen bezeichnet sind.

56) Schweizerischer Schreib-Calender auf das Jahr 1812. — Geschenkt von den Feer'schen Erben.

Wurde von Schanzenheer Joh. Feer als Notizkalender gebraucht, und enthält neben Commissions- und Ausgaben-Verzeichnissen eine Reihe von Zeitbestimmungen aus Sonnen- und Stern-Culminationen, correspondirenden Höhen, etc.

57) Eilf kleinere Blätter aus dem »Portefeuille des élèves de l'école impériale polytechnique«. — Angekauft.

Es sind folgende Blätter: **1.** Signaux géodésiques. — **2.** Observatoire établi à la Ferlandière (Mesure de l'arc du parallèle moyen). — **3.** und **4.** Instruments de Géodésie (Théodolite de Gambey). — **5.** Instrument universel de Repsold. — **6.** Instruments à réflexion employés en Géodésie (Sextant de Gambey; Sextant à boite; Cercle à réflexion de Borda). — **7.** Instruments méridiens de l'observatoire de Paris (Lunette méridienne; Cercle mural). — **8.** Grand Equatorial de Poulkova (Coupe de la tour par le premier Vertical; Lunette parallattique de Merz et Mahler). — **9.** Projections des cartes géographiques. — **10.** Soleil (Taches d'après des photographies obtenues par le P. Secchi et M. Warren de la Rue; éclipse du 18 Juillet 1860 d'après des photographies obtenues par Mss. Girard et Warren de la Rue). — **11.** Système solaire (Planètes et comètes).

58) Sieben grosse Blätter aus obigem Portefeuille. — Angekauft.

Es sind folgende Blätter: **1.** Instruments d'horlogerie (Horloge astronomique, Suspension à couteau, Pendule à grille, etc.; Chronomètre, Echappement libre, Balancier compensateur, etc.). — **2.** Mesure des bases (Plan de la base de Plouescat mesurée en 1823; Extrémités des règles employées). — **3.** Tableau d'assemblage des feuilles de la nouvelle carte de la France (Chaînes de triangles, Méridiennes, Parallèles, etc.). — **4.** Mappemonde en deux hémisphères, Projection stéréographique. — **5.** Mappe-Monde homalographique. Système Babinet (oder eigentlich Mollweide).

— 6. Système solaire (Orbites des Planètes, Satellites et Comètes périodiques. — 7. Planisphère céleste (Hémisphère boréal; Hémisphère austral; Zône équatoriale).

59) Das Mare Crisium nach Piazzi Smyth. — Von Professor Wolf geschenkt.

Es sind die drei schönen und äusserst lehrreichen Aufnahmen des Mare Crisium und seiner Umgebung bei Neumond, bei Vollmond und bei abnehmendem Mond, welche im Jahrgange 1858 von Petermanns geographischen Mittheilungen erschienen sind.

60) Photographie des Ertel'schen Universal-Instrumentes. — Geschenkt von dem Ertel'schen Institute in München.

Es ist diess eine Photographie des von der schweizerischen geodätischen Commission zu Gunsten der astronomischen Stationen auf Rigi, Weissenstein, Simplon und Gäbris bei Georg Ertel bestellten, leider aber erst nach seinem Tode halb unvollendet abgelieferten, und nur nach wesentlichen Verbesserungen in den Ateliers in Aarau und Genf wirklich brauchbar gewordenen Universal-Instrumentes, auf welches ich später zurückzukommen haben werde.

61) Portrait von Willebrord Snellius. — Geschenkt von Professor Wolf.

Dieses »Lugd. Bat. ex Officina Petri Vander Aa« ausgegebene Porträt hat 28^{cm} Höhe auf 18^{cm} Breite.

62) Abbildungen der Meridiankreise von Ertel in München. – Mss.

Es sind drei nach meinem Wunsche von Herrn Friedrich Graberg gezeichnete Tafeln. Die zwei ersten enthalten Copien von zwei verschiedenen Zeichnungen von Meridiankreisen, welche mir 1854 oder 1855 Georg Ertel übersandte, als es sich um Construction eines solchen Instrumentes für das eben gegründete schweizerische Polytechnikum handelte. Die dritte Tafel zeigt die beiden Lager des hierauf bestellten, 1856 abgelieferten, aber sodann erst im Frühjahr 1864 durch Kern in der neuen Sternwarte aufgestellten Meridiankreises, auf welchen ich unter einer spätern Nummer zurückkommen werde.

63) Darstellung des Einflusses einer Ellipticität der Drehaxe eines Höhenkreises. — Manuscript.

Zwei von mir zur leichten Demonstration dieses, auf Pag. 20-23 des zweiten Bandes meines Handbuches einlässlich behandelten Instrumental-Fehlers.

64) Sechs Notizhefte von Horner. — Von den Horner'schen Erben geschenkt.

Mit Ausnahme eines dieser Hefte, das verschiedene astronomische Tafeln und Formeln enthält, sind die andern von untergeordneter Bedeutung, ja theilweise kaum mehr lesbar. Einige Lesefrüchte aus denselben werden nach und nach in den Notizen der Vierteljahrsschrift mitgetheilt werden.

65) Photographien der Sonne. — Geschenkt von Warren De La Rue, Esq.

Es sind 5 in Kew erhaltene Sonnenbilder: Ein positives auf Papier von 1871 II 22, und 4 negative auf Glas von 1861 VI 24, 1864 VII 21, 1864 XII 1 und 1866 II 19. Der Durchmesser der Sonne hält je 10^{cm}.

66) Sonnenuhr von Bartenschlager. — Angekauft.

Eine ganz hübsche Horizontaluhr von J. C. Bartenschlager in Schaffhausen mit Boussole von 9^{cm} Durchmesser. — Vergl. für Bartenschlager Nr. 40.

67) Scheinbare Bewegung der untern und obern Planeten. — Manuscript.

Eine von mir gezeichnete Tafel der scheinbaren Bahnen, welche ein Planet von $^1/_2$ Jahr und ein anderer von 2 Jahren Umlaufszeit in Beziehung auf die als ruhend gedachte Erde zu durchlaufen hätte.

68) Darstellungen der Protuberanzen der Sonne. — Von der Sternwarte in Palermo erhalten.

Zwei dem Jahrgange 1871 des Bulletino besagter Sternwarte entnommene Tafeln.

69) Porträt von Lindenau. — Geschenkt von Professor Wolf.

Ein von V. Meyer gezeichnetes und lithographirtes, von Fr. Hanfstængl gedrucktes Porträt von 26^{cm} Breite und 32^{cm} Höhe.

70) Porträt von Boulliau. — Geschenkt von Professor Wolf.

Es hat 19^{cm} Breite auf 25$^{1}/_{2}$^{cm} Höhe, — trägt die Unterschrift »Ismael Bouillaud, Astronome«, — und die Signaturen: »Jacobus Van Schuppen ad vivum pinxit, — J. Vanschuppen sculpsit C. P.R. 1697«.

71) Vergleichung zwischen dem Gange von Psychrometer und Haarhygrometer. — Manuscript.

Eine von mir gezeichnete Tafel, die seither im Wesentlichen meiner für den Jahrgang 1871 der Schweizerischen meteorologischen Beobachtungen geschriebenen Abhandlung »Psychrometer oder Haarhygrometer?« beigegeben worden ist.

72) Darstellungen des Ptolemäischen, Aegyptischen und Tychonischen Weltsystems. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Drei dem Bande 2 von Falk's Zeitschrift »Sirius« entnommene kleine Tafeln.

73) Porträt von Alex. v. Humboldt. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Es ist das Humboldt in seinen letzten Lebensjahren so treu darstellende Bild von 19^{cm} Breite auf 23^{cm} Höhe, welches H. Lehmann zeichnete, A. Lemoine litographirte und Carl Méder in Berlin verlegte.

74) Porträt von Gassendi. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Ein 20^{cm} breites und 26^{cm} hohes, von Jac. Lubin gestochenes Bild mit der einfachen Unterschrift »Pierre Gassendi«.

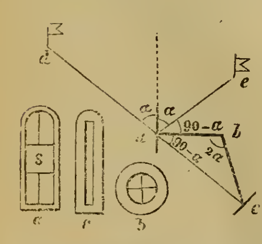
75) Amphidioptrischer Goniometer von Brander. Aus dem Nachlasse von Ingenieur Dietzinger in Wädenschweil angekauft.

Das Princip dieses, wohl nie in allgemeinern Gebrauch gekommenen Instrumentes ist demjenigen des Triquetrum der Alten

verwandt, indem wie bei demselben der Winkel durch seine Subtensa gemessen wird; jedoch können die beiden Schenkel nicht nur in eine Verticalebene sondern auch in eine Horizontalebene gelegt werden, — ferner sind die Diopter durch Fernröhren ersetzt, am Sehnenmassstabe findet sich ein Vernier, das eine Ocular ist mit Sonnenglas und verschiedenen Glasmikrometern ausgerüstet, — kurz es sind von Brander die Hülfsmittel der neuern Zeit in bemerkenswerther Weise zur Vervollkommnung des alten Instrumentes verwendet worden, wenn es auch nicht als ein sehr glücklicher Gedanke bezeichnet werden dürfte dasselbe aus der Rumpelkammer hervorzuholen. Für die genauere Beschreibung der Construction und des Gebrauches kann ich auf Brander's Schrift »Die neue Art Winkel zu messen, vermittelst eines neuen amphidioptrischen Goniometers, ingleichem Linien und Zirkel mit dem Glas Nonius Maassstab scharf und richtig zu theilen. Augsburg 1772 in 8« verweisen, da das darin behandelte und abgebildete Instrnment bis auf untergeordneten Detail mit demjenigen der Zürcher-Sammlung übereinstimmt.

76) Militär-Planimeter von Sinner. — Geschenkt durch Ingenieur von Morlot in Bern.

Dieses Instrument wurde von seinem Erfinder, dem namentlich durch sein »Lehrbuch der Ballistik. Bern 1834 in 4« bekannten bernerischen Artillerie-Oberst Victor Albrecht von Sinner (1797—1859), im Jahrgange 1840 der Helvetischen Militair-Zeitschrift unter dem Titel »Beschreibung eines neuen sehr einfachen Winkelmessers zur militärischen Aufnahme einer Gegend« kurz behandelt. Es besteht aus zwei um b drehbaren, gleich langen, und eine Längentheilung tragenden Stäben ab und bc; bei a befindet sich ein festes, zu ab senkrechtes Objectivdiopter, dessen Verticalfaden in der Mitte durch einen Spiegel s unterbrochen ist, — bei c ein drehbares gewöhnliches Oculardiopter, — und endlich bei b, wo die Drehung der Stäbe um einen Ring statt hat, ein Glasscheibchen mit Kreuz um den Scheitel des Winkels sichtbar zu machen. Um damit den Winkelabstand zweier Punkte



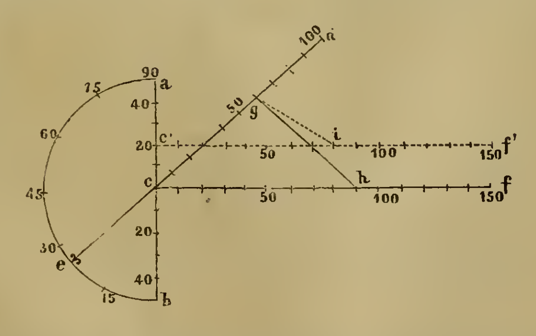
d und *e* zu messen, bringt man *a* über den Standpunkt, — visirt von *c* nach *d*, — und öffnet oder schliesst den Winkel *abc*, bis man *e* durch Spiegelung mit *d* zusammengebracht hat; es ist sodann, wie die Figur zeigt, *abc* gleich dem zu messenden Winkel, und es kann somit dieser mit Hülfe von *b* sofort auf das Papier übergetragen werden, wobei die Theilungen auf den Schenkeln zugleich das Auftragen der allfällig schon bekannten Distanzen vermitteln. Das vorliegende Exemplar ist von Otz in Bern sauber ausgeführt, und hat überdiess noch ein so langes Hülfsstäbchen, dass, wenn dessen Enden in den Mitten der 5 Zolle messenden Schenkel *ba* und *bc* angeschraubt werden, der Winkel *abc* zu einem Rechten wird, somit das Instrumentchen auch statt einem Winkelspiegel benutzt werden kann.

77) Die Bahn des Biela'schen Cometen in ihrem Verhältnisse zur Erdbahn. — Angekauft.

Ein nach meiner Angabe durch Spengler Brunner in Zürich für die Sammlung construirtes Modell.

78) Ballistisches Instrument. — Geschenkt von Ingenieur Hans von Muralt in Zürich.

Ein hölzernes, aber sehr sorgfältig gearbeitetes Instrumentchen, das im Wesentlichen aus einem in 90 Doppelgrade getheilten Halbkreise besteht, dessen Durchmesser *ab* in 100 gleiche Theile getheilt ist, — einem um dessen Mittelpunkt *c* dreh-



baren Stab *de* mit ebensolchen Theilen, — und endlich einem, zu *ab* senkrechten und längs *ab* verschiebbaren Stabe *cf*, auf

den ebenfalls solche Theile aufgetragen sind. Es dient z. B. zur Auffindung des sogenannten Senkungswinkels β, welchen man einem Mörser geben muss, damit er eine gegebene Schussweite erreiche, und zur Lösung ähnlicher Aufgaben. Sein Erfinder hat dasselbe auf drei Haupteigenschaften der Wurflinie im leeren Raum basirt, nämlich dass der Abstand ihres Brennpunktes von dem Ausgangspunkte (c) des Wurfes vom Wurfwinkel unabhängig und immer gleich der Wurfhöhe m beim senkrechten Wurfe oder gleich der Wurfweite bei der Senkung von 15°, seinem Normalwurfe, ist (v. Satz 258 meines Handbuches, wo $\alpha = 90^{\circ} - \beta$, und diese Constante ebenfalls gleich m gesetzt ist), — dass ferner die vom Ausgangspunkte zum Brennpunkte führende Gerade mit der Verticalen den Winkel $\gamma = 2\beta$ bildet (da nach Satz 258 nothwendig $Cos\,\gamma = CJ : AJ = Cos\,2\beta$ ist), — dass ferner der Brennpunkt von dem um h über oder unter der Horizontalen liegenden Punkte der Wurflinie den Abstand $m - h$ oder $m + h$ hat (weil m, v. 258, auch die Höhe der Leitlinie über der Horizontalen ist). Es geht aus diesen Sätzen in der That unmittelbar hervor, dass wenn man einen um den Normalwurf m, der z. B. gleich $cg = 60$ Ruthen sein mag, geöffneten Zirkel bei g einsetzt und dann cd dreht bis die andere Spitze zum Endpunkte h einer gegebenen Wurfweite ch (z. B. 90 Ruthen) reicht, bei e der für diese Wurfweite nöthige Senkungswinkel abgelesen werden kann, — dass, wenn man cf nach $c'f'$ (z. B. um 20 Ruthen) verschiebt, und cd dreht, bis der wieder in g eingesetzte, aber nun bloss um $m - cc'$ (in unserm Beispiele also um 40 Ruthen) geöffnete Zirkel bis zu einem (z. B. in 80 Ruthen Horizontaldistanz liegenden) Punkte i reicht, die Ablesung von e den nöthigen Senkungswinkel gibt, um von c nach i zu werfen, — etc. — Dem Instrumente ist ein kleines Schriftchen von 16 Octavseiten beigegeben, in welchem dasselbe und die mit ihm zu lösenden Aufgaben beschrieben sind. Es führt den Titel: »Beschreibung eines allgemein-nüzlichen Artillerie-Instrumentes, zum Senken und Erheben dienlich; auf welchem auch alle möglichen Würfe, sie gehen Horizontal, in die Höhe oder Tiefe, ohne Rechnen und sonst mühsames Operieren, nur mittelst eines Hand-Zirkels gefunden werden können; sammt beygefügt-nöthiger Anleitung und Unterricht, wie dieses Instrument zu nüzlichem Gebrauch

behörig anzuwenden und zu tractiren seyn. Inventore A.W. und beschrieben von J.C.B. Scr. Coll. Pyr. 1770.« — Leider fehlen Angabe des Druckortes (Zürich?) und sichere Bezeichnung von Erfinder (Andreas Wirz?) und Beschreiber (Joh. Conrad Bürkli?), — aber soviel ist also sicher, dass schon 1770 die oben angegebenen Eigenschaften der Wurflinie bekannt waren, und nicht erst etwa durch Sinner 1834 (v. Nr. 76) oder gar erst durch mich (1846) aufgefunden wurden, was immerhin für die Geschichte dieser Specialität nicht ohne Interesse ist.

79) Scheinbarer Weg des Nordpoles am Sternenhimmel. — Mss.

Eine von mir in stereographischer Polarprojection für die Sammlung entworfene Karte.

80) Porträt von Joh. Georg Palizsch. — Geschenkt von Professor Wolf.

Dieses schon als Stich bemerkenswerthe Porträt von 35^{cm} Höhe auf 26^{cm} Breite des merkwürdigen »Bauern-Sterngücklers« zeigt die ihn hochehrende Unterschrift: »Joannes Georgius Palizsch. Colonus Prohlicii prope Dresdam: arvi paterni cultor solertissimus, Astronomus, Physicus, Botanicus egregius; in nullâ fere doctrinâ hospes, *Αυτοδιδακτος*, probus, candidus, in omni vitâ Philosophus. Natus die XI Junii MDCCXXIII. Fac., curavit, F. G. de F.« und die Signaturen: »Ant. Graff pinx. — Schenau ornav. — C. G. Schulze scul. anno 1782«.

81) Porträt von Johannes Hevel. — Geschenkt von Lehrer Joh. Koch in Bern.

Das 27^{cm} hohe und 17^{cm} breite Porträt des berühmten Danziger-Astronomen zeigt nebst einigen von Jo. Moeringerus verfassten lateinischen Versen die Signaturen: »Helmich à Iwenrusen pinxit — Jerem̃. Falck sculpsit«.

82) Vergleichende Uebersicht der Häufigkeit der Sonnenflecken, Cyclonen, Cirren und magnetischen Variationen. — Mss.

Eine von mir zur Illustration der betreffenden, in Nr. XXX und XXXI meiner »Astronomischen Mittheilungen« niedergelegten Untersuchungen construirte Tafel.

83) Porträt von Max. Hell. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Das 25^{cm} hohe und 17^{cm} breite, ziemlich mittelmässige Porträt des namentlich durch seine Beobachtung des Venusdurchganges im Jahre 1769 berühmten Wienerastronomen zeigt die Signaturen: »J. E. Nilson fec. et exc. A. V. — W. Pohl Effig. del.«

84) Porträt von Christian Wolf. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Es ist das von V. D. Preisler herausgegebene, 32^{cm} Höhe auf $21\,^1/_2{}^{cm}$ Breite besitzende Bild des durch seine Schriften auch um die mathematischen Wissenschaften hochverdienten Philosophen.

85) Abbildung eines Theodoliten von Brander und Höschel in Augsburg. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Dieselbe ist der Schrift »Christoph Caspar Höschel's kurze Beschreibung eines neuen, bei ihm verfertigten Winkel- oder Scheibeninstruments. Augsburg 1794 in 8« entnommen. Sie trägt die Signatur »Leizelt sculps. Aug. Vind«.

86) Porträte von Joos Maurer, Tobias Stimmer, Dietrich Meyer, Heinrich Wegmann, Conrad Gyger und Conrad Meyer. — Geschenkt von Berchtold Haller in Bern.

Ein diese Porträte enthaltendes, wie es scheint von Conrad Meyer 1675 verfertigtes Blatt von 32^{cm} Höhe und 20^{cm} Breite. — Für Conrad Meyer vergl. sein Nr. 2 beschriebenes Planisphärium. Ausser ihm interessirt uns besonders der durch s. Karte des Kantons Zürich mit Recht berühmte Conrad Gyger, und der bei Ausschmückung der alten astronomischen Uhr in Strassburg thätige Schaffhauser-Maler Stimmer.

87) Porträt von Frauenhofer. — Angekauft.

Es ist ein offenbar nach einer Büste des berühmten Optikers auf Stein gezeichnetes Bild von 21^{cm} Höhe auf 16^{cm} Breite. Die Signaturen sind unleserlich.

88) Sonnenfinsternisse von 1832 und 1861. — Von Prof. Wolf geschenkt.

Der Verlauf der Sonnenfinsterniss vom 27. Juli 1832 ist durch eine, die Zolle der Verfinsterung etc. zeigende Karte, derjenige der Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1861 durch eine Ansicht der Erde in Vogelperspective dargestellt.

89) Porträt von H. Chr. Schumacher. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Es ist das 1853 von Otto Spekter als Beilage zu den Astronomischen Nachrichten lithographirte Bild des verdienten Gründers dieser wichtigen Zeitschrift.

90) Darstellung der von Thévenot erfundenen Röhrenlibelle und der von ihm vorgeschlagenen Verwendung derselben. — Von Prof. Wolf geschenkt.

Es ist ein von Balth. Boncompagni in Rom meiner, von ihm in den Jahrgang 1869 seines Bullettino aufgenommenen historischen Notiz über die Erfindung der Libelle beigegebenes Facsimile der Kupfertafel zu der darin erwähnten, von mir im Jahrgange 1666 des Journal des savans aufgefundenen Schrift »Machine nouvelle pour la conduite des eaux, pour les bâtimens, pour la navigation et pour la pluspart des autres arts. Paris (1666) in 8«, in welcher die Libelle zum ersten Male öffentlich besprochen wurde. Herr Professor Govi in Turin hat seither im Jahrgange 1870 des Journales von Boncompagni nachweisen können, dass T h é v e n o t nicht nur der Verfasser dieser Schrift, sondern auch d e r E r f i n d e r der Libelle ist, — n i c h t C h a p o t o t, dem ich diese Erfindung glaubte zuschreiben zu müssen.

91) Porträt von Gerhard Johann Vossius. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Dieses Bild eines der frühesten Gelehrten, welche sich um die Geschichte der Mathematik bekümmerten, hat 30^{cm} Höhe auf $19^1/_2{}^{cm}$ Breite. Unter demselben stehen einige lateinische Verse von C. Barlæus. Zeichner und Stecher sind nicht genannt.

92) Porträt von Caroline Herschel. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Dieses Bild der verdienten Schwester des grossen Wilhelm Herschel hat 25^{cm} Höhe auf $19^1/_2{}^{cm}$ Breite, und zeigt die Signatur »nach dem Leben gezeichnet und gestochen von G. Busse.

Hanover 1847«, stellt also die Greisin in ihrem 97sten Altersjahre dar.

93) Abbildung eines astronomischen Theodoliten von Starke in Wien. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Es ist eine von der Werkstätte des k. k. polytechnischen Institutes in Wien ausgegebene Abbildung, welche z. B. dem Theodoliten entspricht, welchen ich durch Starke etwa 1840 für die Realschule in Bern construiren liess.

Notizen.

Zur Witterungsgeschichte der Jahre 1589 und 1590. Josua Maaler, damals Pfarrer zu Winterthur, erzählt in seiner Lebensbeschreibung: „Am Hl. Wienachtstag 1589 war es so träfenlich kalt, das in der Kilchen alhie by der Verhandlung des Hl. Nachtmals der Wyn in den Bächern mit yss ward überschossen: Dergleichen mir zuvor nie was begegnet: dann ich disse Zyt in G. G. nit minder dan 37 Wienachten mit Verkündigung des Hl. Göttl. Worts und des Hl. Nachtm. zu dienen versähen hat. Dargegen aber im Yngang diss Monats so nasse, windige und ungestüme Zyt und Witterung sich under tagen und by nächtlicher Wyl erzeiget hat, das alle Flüsse und Bäche überluffind: Wie es auch fürbass am Frytag Nicolaj in allem Predigen zwüschend 6 und 7 Uren zum dritten mal dermassen gewätterleichet, plitzget und donderet hat, als wenn es mitten in dem Summer gsin wäre. – Zu mitten Julie 1590 hat der Vychtod mächtig geregiert hin und wieder jm Land, sonderlich an Rossen und Rindern mit grossem Schaden. Der Anken ward ye langer ye theurer und

galt das ℔ gegen 6 Xr. Auch schrey yederman nach Rägen, dan man auch der Truben besorget: Das grooss Brunnenbett bym Pfarhof ward bedekt und mit Brättern überschossen auch gar vernaglet, von wägen dess gar nach ersigenden Wassers: Ward geachtet als ein gut zeichen guten Herpsts, als dan auch beschach, in G. G. das man zu mitten augst ryff und zytig Truben gnugsam essen konnt. Umb Felicis & Regula ging der Wümmet vast und gmeinlich an, und kamen bedy der Säyet und Wümmet in ein Zyt. Die Wynrächnung zu Winterthur was uff Frytag vor Symonis Judä: Der Saum 18 ℔.

[R. Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

A. Sitzung vom 9. Juni 1873.

1. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von dem Friesischen Fond.

Topographischer Atlas der Schweiz. Im Massstabe der Originalaufnahmen. Lief. 1—3. fol. Bern.

Von Herrn Prof. Dr. Rud. Wolf.

Kircheri, Ath. Ars magna lucis et umbræ. fol. Romæ 1645.

Vom Herrn Verfasser.

Monographische Skizze des Cur- und Badeortes Korytniza. 8 Buda-Pest. 1873.

Von Herrn Charles Grad.

Description des formations glaciaires de la chaine des Vosges. 8 Paris 1873.

Vom Herrn Verfasser.

Regel, E. Animadversiones de plantis vivis nonnullis horti Petropolitani. 8.

Vom Löbl. Bundesrath.

Rapport mensuel sur l'état des travaux de la ligne du St. Gotthard. Nr. 5. fol. Berne.

Rapport trimestriel de la ligne du St. Gotthard. Nr. 2. fol. Berne 1873.

Von dem Gouvernement Impérial du Brésil.

Liais, Em. Climats, géologie, Faune et géographie botanique du Brésil. 8 Paris 1872.

Von der Schweizerischen geodätischen Commission.

Hirsch, A. et E. Plantamour, Nivellement de précision de la Suisse. Livr. 4. 4 Genève. Bâle Lyon 1873.

Von der physicalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg.

Geologische Karte der Provinz Preussen. Bl. 8.

B. Als Tausch gegen die Vierteljahrsschrift erhalten.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. XV. 8 Wien 1873.

Bulletin de la société J. des naturalistes de Moscou. 1872. 4.

Memorie del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze mat. e nat. Vol. XII 5.

Rendiconti dell' R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Vol. V. Fasc. 8—16.

Sitzungsberichte der K. Akademie d. Wissenschaften. Naturw. Classe. Abth. I. Bd. LXV. 1—5. Abth. II. LXV. 1—5. Abth. III. Bd. LXV. 1—5.

Bolletino del R. Comitato geologico d'Italia. 1872. 3. 4.

Annalen der Sternwarte in Leiden. Bd. 1. 2. 4 Harlem 1868. 70.

Mittheilungen der K. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues u. s. w. in Brünn. Nebst Notizenblatt. 1872. 4 Brünn.

Monatsbericht der K. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1873. 1.

Correspondenzblatt des zool. mineralog. Vereins in Regensburg. XXVI.

Atti della società Italiana di scienze naturali. Vol. XV. 2.

Proceedings of the meetings of the zoological society of London 1872. 2. Index 1861—1870.

Mémoires de la société d'émulation de Montbéliard. 2ième série. 4ième vol.

Bulletin de la société mathématique de France. T. I. 3.

Jahresbericht 7 des Vereins von Freunden der Erdkunde zu Leipzig. 8 Leipzig 1867.

Archives of science and transaction of the Orleans county society. Vol. I. 4. 5.

Haydn, F. V. Final report of the U. S. geological survey of Nebraska. 8 Washington 1872.

Haydn, F. V. Parts of Jáaho Montana and Wyoming territories. (A. geolog. map.)

C. Von Redactionen.

Der Naturforscher. 1873. 3. 4.

D. Anschaffungen.

Carl Claus von der Decken. Reisen in Ost-Africa. Bd. III. Abth. 2.

Hartig, Th. Die Familien der Blattwespen und Holzwespen. Neue Ausg. 8 Berlin 1868.

Annalen der Chemie und Pharmacie. CLVII. 1.

Nouvelles archives du Muséum d'hist. naturelle de Paris. T. VIII. 4.

Jan. Iconographie des Ophidiens. Livr. 43.

Geological magazine. Vol. X. 1—5. 8 London.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. II. 3.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie 1870. 3.

Du Moncel, Th. Exposé des applications de l'électricité. T. I et II. 3ième édition. 8 Paris 1872.

Annales des sciences géologiques. T. II et III.

Lecoq, Henri. L'eau sur le plateau central de la France. 8 Paris 1871.

2) Herr Dr. med. Gustav Irminger in Küsnacht meldet sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

3) Herr Topograph Ziegler von Winterthur weist der Gesellschaft eine reichhaltige Kartensammlung vor, die er in

einem bezüglichen Vortrage näher erklärt. Ein ausführliches Referat wird im nächsten Heft folgen.

4) Die Herren Prof. Wild und Heim schliessen hieran Bemerkungen über verschiedene Karten an.

B. Sitzung vom 7. Juli 1873.

In Folge Abwesenheit des Präsidenten, Herrn Prof. Culmann übernimmt der Vice-Präsident, Herr Prof. Mousson die Leitung der Geschäfte.

1. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von der Schweizerischen geodätischen Commission.

Plantamour, E. Observations faites dans les stations astronomiques Suisses. 4 Genève, Bâle et Lyon. 1873.

Procès-verbal de la 12ième séance de la commission géodésique Suisse. 8 Neuchâtel 1873.

Von Hrn. Prof. Dr. R. Wolf.

Wolf, R. J. Keppler et Jost Bürgi. 4 Revue scient. 1873.

Von Herrn Prof. Dr. Thorell.

Thorell, T. Remarks on synonyms of European spiders.

Von Herrn Prof. Kölliker in Würzburg.

Zeitschrift f. Wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXIII. 2.

Von der Schweizerischen Bundeskanzlei.

Erster Geschäftsbericht der Direction des Verwaltungsrathes der Gotthardbahn. 4 Zürich. 1873.

Vom Herrn Verfasser.

Sidler, Dr. G., Trisection eines Kreisbogens und die Kreisconchoide. 8 Bern 1873.

Wettstein, H., Wandtafeln für den Unterricht in der Naturkunde. 3 Theile. fol. Winterthur.

B. Als Tausch gegen die Vierteljahrsschrift erhalten.

Centième anniversaire de l'académie royale de Belgique. 2 t. 8 Bruxelles 1872.

Bulletin de l'académie royale de Belgique. T. 31—34. 8 Bruxelles 1872. 73.
Annuaire de l'académie royale de Belgique. 1872. 1873. 8. Bruxelles 1872. 73.
Bulletin de l'académie J. des sciences de S. Pétersbourg. T. XVII. 4 et 5. XVIII. 1. 2.
Annalen der k. k. Sternwarte in Wien. III. 19.
Jahrbuch des naturhist. Landes-Museums von Kärnten. Heft 11.
Abhandlungen von dem naturw. Verein in Hamburg. Bd. II. 1. Nebst Uebersicht d. Aemter-Vertheilung. 1871. Bd. V. Abth. 3.
Journal of the chemical society. 122—124.
Bolletino del Comitato geologico d'Italia. 1873. 5. 6.
Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jhrg. 29.
Monatsbericht der K. Preussischen Akademie d. Wissenschaften. 1873. 2.
Berichte des naturwissenschaftl.-medizinisch. Vereins in Innsbruck. III. 1.
Sitzungsberichte der k. Gesellschaft der Wissenschaften. 1871. 1. 2. 1872. 1.
Abhandlungen der k. Gesellschaft der Wissenschaften. 6 Abhandlungen aus Bd. V.
Bulletin de la société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. T. I. 1. 8 Pétersbourg 1873.
Mittheilungen a. d. Jahrbuche d. k. Ungarischen geologischen Anstalt. Bd. I. 2.

C. Von Redactionen.

Der Naturforscher. 1873. 5.
Technische Blätter. V. 1. 2.

D. Anschaffungen.

Journal des Museums Godefroy. 2.
Annalen d. Chemie und Pharmacie. Bd. 167. 2. 3.
Hanstein, Botanische Abhandlungen. II. 2.
Heuglin, Ornithologie Nordost-Afrikas. 36. 37.
Schweizerische meteorologische Beobachtungen 1872. Juni-Juli.
Annales des sciences géologiques. T. III. 1—6.
Baltzer, Dr. A. Der Glärnisch. 4 Zürich 1873.

2) Herr Dr. med. Gustav Irminger in Küsnacht wird einstimmig als ordentliches Mitglied der Gesellschaft aufgenommen.

3) Die Kaufbriefe betreffend die erratischen Blöcke am Bachtel und bei Ringwyl durch Herrn Messikommer in Wetzikon besorgt, werden vorgelegt. Es wird beschlossen durch den Herrn Präsidenten Herrn Commandant Bürkli und den Erben des Herrn Prof. Escher v. d. Linth die Schenkung des betreffenden Kaufpreises zu verdanken.

4) Als Abgeordnete an die Versammlung schweizerischer Naturforscher in Schaffhausen werden die Herren Prof. Culmann und Schwarz gewählt.

5) Herr Prof. Horner hält einen Vortrag über das Sehen der Schielenden und den Erwerb der Identität.

6) Herr Prof. Fliegner macht folgende Mittheilung über das Ausströmen der Luft durch gut abgerundete Mündungen.

Der constante Zustand im Innern eines Ausflussgefässes soll mit dem Index $_2$, der auch constante äussere mit $_1$ bezeichnet werden, ferner bedeute

F den Mündungsquerschnitt,

$\varkappa$ den Exponenten der adiabatischen Curve der permanenten Gase,

R die Constante der Zustandsgleichung der Gase, $pv = RT$, für Luft = 29,272, n einen Ausflussexponenten.

Wenn in Folge der Widerstände das Gas bei der Hinbewegung nach der Mündung seinen Zustand nach dem Gesetz

$$pv^n = C$$

ändert, so werden Ausflussgeschwindigkeit w und Ausflussmenge G:

$$w = \sqrt{2gRT_2 \frac{\varkappa}{\varkappa - 1}\left[1 - \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{n-1}{n}}\right]}$$

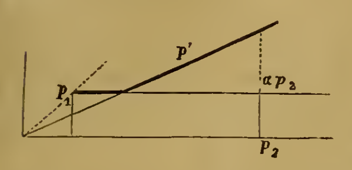
$$G = Fp_2 \sqrt{\frac{2g}{RT_2} \frac{\varkappa}{\varkappa - 1}\left[\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{2}{n}} - \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{n+1}{n}}\right]}$$

G hat ein Maximum für

$$\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{2}{n+1}\right)^{\frac{n}{n-1}} = \alpha$$

bei constantem innern Drucke.

Dieses unwahrscheinliche Resultat hat zu der Hypothese geführt (Napier) es sei der Druck in der Mündungsebene p' für



$$p_1 > \alpha p_2 : p' = p_1$$

$$p_1 < \alpha p_2 : p' = \alpha p_2.$$

Die Richtigkeit der Hypothese ist aus den bisherigen Versuchen nicht zu untersuchen, da nur G als Function von p_2 und T_2 beobachtet ist, und dann aus der Gleichung nicht p' und n berechnet werden kann.

Daher habe ich p' direct bestimmt, aber zunächst nur bei der gut abgerundeten Mündung. Es hat sich stets

$$p' > p_1$$

gezeigt, anfangs wenig, dann sich asymptotisch an einen Werth **0,5767** p_2 anlehnend, und zwar so schnell, dass von etwa

$$p_2 = 2 p_1$$

an Curve und Asymptote zusammenfallen. —

Nimmt man 0,5767 als Grenzwerth des Verhältnisses an, so ergibt sich durch Probiren $n = 1{,}14$, was (nach Zeuner) einem Widerstandscoefficienten

$$\zeta = 1{,}4$$

entspricht. Da derselbe bei Wasser nur 0,063 ist, so kann sich der Grenzwerth des Druckverhältnisses unmöglich so bestimmen.

Nach Holtzmann ist die grösste Ausflussgeschwindigkeit gleich der Geschwindigkeit des Schalles. Daraus berechnet er

$$d = 0{,}6065$$

also zu gross.

Auf Grund der Molekulartheorie der Gase von Clausius, Krönig u A. kann man noch einen andern Grenzwerth für w aufstellen. Ist u die mittlere Geschwindigkeit mit der sich die Moleküle geradlinig fortbewegen, M die in 1 Kubikmeter enthaltene Masse, so ist

$$p = \frac{1}{3} M u^2 = M \left(\frac{u}{\sqrt{3}}\right)^2.$$

Es ist als ob sich die ganze Masse mit der Geschwindigkeit $\frac{u}{\sqrt{3}}$ gegen eine feste Wand bewegen und von ihr vollkommen elastisch abprallend den Druck p erzeugen würde. Ist die Wand dagegen ohne irgend einen äussern Gegendruck vollkommen frei beweglich, so geht die Masse mit

$$w = \frac{u}{\sqrt{3}}$$

weiter, das müsste die Maximalgeschwindigkeit sein. M und p substituirt gibt

$$w_{\max} = 16{,}946 \sqrt{T_2}$$

nach der ersten Formel dagegen findet man für $n = \varkappa$, $\alpha = 0{,}5767$

$$w_{\max} = 17{,}092 \sqrt{T_2}$$

also gute Uebereinstimmung. So α zu berechnen, ist mir noch nicht gelungen. Ich vermuthe aber:

$$\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0{,}57735.$$

Bei bekanntem Verhältnisse von $p' : p_2$ kann man n berechnen und habe ich gefunden, dass mit genügender Annäherung

$$n = \varkappa$$

ist, d. h. dass bei Luft, wenn sie durch eine gut abgerundete Mündung ausströmt, die Widerstände ganz vernachlässigt werden können.

Bestimmt man dann G als Function von p_2 unter Berücksichtigung der beobachteten Aenderung von p', so findet man

für $p_2 > 2p_1$ eine Gerade $\frac{G}{F} = 0{,}3165\, p_2$

$p_2 < 2p_1$ eine dieselbe berührende Parabel, als mit den Beobachtungen völlig genügend übereinstimmende Annäherung. [A. Weilenmann.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

246) (Forts.) Unter dem 26 Christmonat 1785 (pag. 128) werden verschiedene Detailverfügungen betreffend Tralles und seine Vorlesungen getroffen. So geht ein Zeddel an MHH. Bauherr Stürler „anstatt Hrn. Blauners nunmehr dem Hrn. Tralles zur Heizung seines Hörsaales, chimischen Versuchen und eigener Beheizung 11 Klafter Pensionholz einschreiben zu lassen.“ So geht ein Vortrag an MGH. ab „welcher die Anzeig von der Nothwendigkeit enthält, ein heiteres Auditorium für die Vorlesung in gedachten Wissenschaften, ein Zimmer für die Aufbewahrung der phys. Instrumenten und ein chimisches Laboratorium aufrichten zu lassen“. So wird beschlossen, dass Tralles in dem Probejahr 3 Stunden über reine und höhere Mathematik und 2 Stunden über Experimentalphysik vortragen solle. So wird angezeigt, dass am 22 Christmonat Hr. Prof. Blauner „in Gegenwarth Hrn. Prof. Studer und des Schulrathssecretarii die physicalischen Instrumente nach dem in A. 1762 verfertigten Verzeichniss dem Hrn. Prof. Tralles eingehändiget; wobey sich soviel als alles vorgefunden hat. Wobey aber anzumerken, dass das Scortische Telescopium angeloffen und verschiedene Gläser darin beschädiget seyen“. So wird angemerkt, dass Tralles für seine Reisekösten 160 Kronen empfangen habe, „die von ihm angewendet worden eine nöthige Reise auf Hamburg (zu seinen Eltern) und von dort auf Göttingen zurück und auf Bern zu machen“, — ferner nach seiner Ankunft von der hohen Vennerkammer 100 Kronen und aus dem Schulsekel 64 Kronen, — Summ 324 Kronen, wobei aber angemerkt werden müsse, „dass über seine Verköstigung nothwendig diejenigen Unkösten dazu kommen, die den Transport seiner Bibliothek und übriger Geräthschaften betreffen; davon noch kein Verzeichniss kan verfertigt werden, die aber für ihn unentgeltlich von Oberkeitswegen müssen bestritten werden“; auch möchte es, da jene 324 Kronen längst aufgebraucht, am Platze sein die Räthe zu bitten „den Anfang des Einkommens von Hrn. Prof. Tralles anstatt auf Weihnacht auf die Herbstfronfaste zu setzen und ihm in Folg dessen wirklich als auf Weihnacht verfallen ein Quartal ausbezahlen zu lassen, — welches nicht so sehr zur Beschwerd des Aerarii gereichen

wird, indem man Hrn. Prof. Blauner schon drey Quartals seines ehemaligen Einkommens innbehalten hat und daher 225 Kronen gewonnen worden". So werde Hr. Prof. Tralles eingeladen „in den Schulen den Augenschein einzunemen wie das Pensum mathematicum darinn betrieben werde und welches die vorzüglichste Lehrart dazu wäre MHH. den Rapport zu erstatten". Endlich wird Hr. Prof. Tralles aufgetragen „ein Verzeichniss derjenigen Werken im mathematischen, physischen und chimischen Fach zu verfertigen, welche in hiesiger Bibliothek fehlen und ihr dennoch unentbehrlich sind". — Den 2 Jänner 1786 (pag. 128) wird ein Zeddel von MGH. abgelesen, dass das für Tralles verlangte erste Quartal bewilligt sey. — Den 5 Jänner 1786 (pag. 131) wird ein Zeddel an Hrn. Prof. Ith und Hrn. Prof. Tralles gesandt „Einen Projekt zu entwerfen, wie ihre Vorlesungen in der theoretischen und Experimental - Physik auf einander passend eingerichtet werden könnten". — Unter dem 9 Jänner 1786 (pag. 132) „raportirten MHH. des U. Schulraths, was Sie in Betreff der physikalischen Kabineter in Neus (bei de l'Espinasse in Nyon) und Lausanne (bei Razoumowski in Lausanne) für Nachricht erhalten; demnach wurde für das dienlichste erachtet den Hrn. Prof. Tralles nach Lausane, Neus und Genf zu senden, um dasige Kabineter und Instrumente in Augenschein zu nemmen, sich des allfähligen Preises zu erkundigen und nachher MHH. den Bericht zu erstatten". In derselben Sitzung wurden „zu Ausgeschossenen um mit dem Bauamt einen Plaz zu einem Auditorio für die physicalischen Vorlesungen etc ausfündig zu machen" ernannt: Landvogt Tscharner, Rector Ith und Prof. Tralles. Ferner erstattete Tralles Bericht „über seine Visitation des mathematischen Pensi in hiesigen Schulen, zeigte die fehlerhafte Lehrart desselben an und riethe zur Einführung Hrn. Prof. Klügels Werklein über die Mathematik." — In der Sitzung vom 9 Hornung 1786 (pag. 140) erstattete Tralles Bericht über seine Reise in die Waadt, und es wurde in Folge hievon beschlossen von dem Cabinet des Herrn Delespinasse zu abstrahiren, dagegen bei MGH. den Ankauf des Razoumowski'schen Kabinets zu beantragen. In dem betreffenden Schreiben liest man: Ein nahmhafter Theil des alten physikalischen Apparats allhier ist bei den viel-

fältigen Progressen in der Physik zu einer grössern Vollkommenheit soviel als unbrauchbar geworden; in andern Fächern aber, worinn man seit einicher Zeit neue Entdekungen gemacht, herrscht völliger Mangel. In letzterem Fall befindet sich der Aparat der in die Theorie der Luft einschlägt und wovon man hier nicht das geringste besitzt. Wie unentbehrlich ein solcher bei der Experimentalphysik seye, ist jedem Kenner bekant. — Diesem Mangel abzuhelfen bietet sich die beste Gelegenheit dar; Graf Rasomofski welcher sich dermahl in Lausane aufhält, besizt einen vollständigen Aparat von Instrumenten in diesem Fach, er bietet solchen um 15 Louisd'or zum Kauf an; Hr. Tralles befindt denselben im besten Zustand und sehr billichen Preis. — MHH. die Schulräthe nemmen demnach ehrerbietigst die Freyheit bey E. G. mit der Bitte einzulangen, dass es Hochdenselben gefallen möchte den Ankauf dieses Aparats auf Oberkeitliche Unkösten hin gnädigst zu bewilligen". — Den 23 Hornung 1786 (pag. 146) wurden folgende Vorträge an MGH. und Obern abgefasst: „Seit langen Jahren haben E. G. auf die grosmüthigste Weise alle die Anstalten unterstüzt und befördert, welche die bessere Erziehung ihrer Burger und Angehörigen zum Gegenstand hatten, und Hundert Beyspiele beweisen, dass Dero so landesväterliche Absicht unverrukt dahin gehe der hiesigen Jugend alle Gelegenheit zu verschaffen Kenntnisse zu erwerben, die sie zu brauchbaren und aufgeklärten Mitgliedern der menschlichen Gesellschaft und einsten zu tüchtigen Männern im Dienst des Staats bilden könten. — Den Beyfahl und Schuz, welchen E. G. den Wissenschaften angedeyhen lassen, haben Hochdieselben noch ganz kürzlich zum Besten der hiesigen Jugend auf die wohlthätigste Weise erneuert; überzeugt wie sehr die mathematischen und physischen Wissenschaften zu Aufklärung des Geistes, zu einer wahren Beurtheilungskraft und Vermehrung der philosophischen Kenntnisse beytragen, haben E. G. aus dem Sitz der Musen, dem gelehrten Göttingen, einen erfahrnen Lehrer in diesen Wissenschaften berufen, der allhier mangelte. Welche Wohlthat Ihrer gnädigen Landesvätter bey hiesiger Akademie immer im dankbarsten Andenken grunen wird. — Um nun diese so preiswürdige Anstalt E. G. demjenigen Grad der Vollkommenheit zu nähern, der wahrscheinlich zu Dero

so weisen Zwek führt, haben MHH. das vorhandene physikalische Kabinet durch den neuen Professor und andere Kenner genau prüfen lassen; dasselbe ist im März 1750, mithin vor 36 Jahren in Paris angekauft worden; seither aber hat solches aus vorwaltenden Gründen nicht die geringste Vermehrung und Vervollständigung an Instrumenten und Maschinen erhalten. — Die Physik war damals noch gleichsam in ihrer Kindheit und daher die Instrumente einerseits nur den damaligen Entdekungen angemessen, anderseits noch roh und ohne Kunst; Hochdenselben ist zur Genüge bekant wie beträchtliche und schnelle Progressen diese Wissenschaft seit obigem Zeitpunkt, zu ihrer Vollkommenheit gethan hat und wie vielfältige und wichtige Entdeckungen darinn gemacht worden; mit dieser Wissenschaft sind zugleich die Hülfsmittel dazu, die Instrumente vervielfältigt verbessert und zum Beweis ihrer Schlüssen tüchtig gemacht worden, verschiedene der ehemaligen massiven und plumpen aber gleichsam unbrauchbar geworden, besonders da viele derselben durch den langen Gebrauch sich abgenuzt befinden; MHH. haben darauf ein Verzeichniss der unentbehrlichst nöthigen verfertigen lassen, ihr Kosten würde samt Transport aus England auf 500 Louisd'ors zu stehen kommen, ein gewiss sehr beträchtlicher Aufwand, der aber seinen Nuzen kaum übersteigen wird. Diese Summ müsste zudem erst im Lauf von etwa zwey Jahren ganz ausbezahlt werden. Die Anwesenheit Hrn. Hurters eines Schweizers der eine Fabrique physicalischer Instrumente in England hat, bietet zu deren Bestellung eine schikliche Gelegenheit dar. — Das Verzeichniss dieser Instrumenten wird hier ehrerbietigst beygelegt. Dieselben würden mit den hier vorhandenen ein gutes physisches Kabinet ausmachen, welches hinlänglich wäre die vornehmsten Wahrheiten der natürlichen Philosophie durch Versuche zu beweisen, auch zugleich diente diese Wissenschaften mit neueren Entdekungen zu bereichern. — Verzeichniss der nothwendigsten physikalischen Instrumenten, welche neben den im hiesigen Kabinet befindlichen noch müssten angeschaft werden:

1° Eine gute Luftpumpe mit Exaltations- und Compressionsmaschine für den jezigen Zustand der

Physik eingerichtet, mit allem zugehörigen Apparat; dem der in die Lehre von der Luft, in die Hydraulik einschlägt, als auch dem der in Verbindung mit der Elektrizität nothwendig ist. Kostet zusammen bey Louisd'ors 70

2° Eine grosse Electrisirmaschine mit vollkommenem Aparat, nebst einer kleinen Handelektrisirmaschine. Dieses zusammen fasst alle die Sachen in sich, die zur Lehre von der Elektrizität nothwendig sind. Etwa 50

3° Ein magnetischer Apparat. Bey . . . 10

4° Eine Centrifugalmaschine, welche so eingerichtet ist, dass man die Lehre von den Centralkräften vollkommen damit erklären kann, daher in der physischen Astronomie viele Dinge erläutert werden. Z. E. Ebbe und Fluth, Keplers Geseze . . . 20

5° Eine hydrostatische Wage mit den dazu gehörigen Sachen 10

Um den jungen Leuten Begriff geben zu können auf welche Art es möglich dass Weiten der Himmelskörper von einander, ihre Grösse, Bewegungen, etc. so genau haben können bestimmt werden, dienen folgende drei Instrumente, die zugleich den Mangel der Fernröhre ersezen und also die Optik ergänzen:

6° Ein achromatisches Fernrohr mit Objektiv-Mikrometer welches ungefähr 150 mahl im Durchmesser vergrössert, mit Stativ bey 60

7° Ein tragbares Observatorium oder Equatoriale beschrieben in Lalande Astronomie 80

8° Eine Uhr mit einem Rostpendel bey . . . 50

9° Ein recht gutes Theodolit etwa 25

10° Drei Mikroskopia, nämlich ein zusammengesetztes, ein einfaches und ein Sonnenmikroskop, so eingerichtet dass es an eine Cammera obscura nach der vollkommensten Art, angebracht werden kan. Zusammen bey . . . . , ... 25

11° Reisebarometer 6

12° Ein zusammengesetztes Instrument um die Theorie der einfachen Maschinen zu erläuteren und die mecha-

nischen Kräften zu erweisen, bey 25
13° Zur Erklärung der astronomischen Phänomene, der Jahreszeiten, Finsternissen etc. eine hiezu eingerichtete Art Orrery ungefähr 70

Summa . . . Louisd'ors 501

Da E. G. Gesinnung dahingeht, dass von dem neuen Prof. in den mathematischen und physischen Wissenschaften, auch etwas in der Astronomie und Lehre über die Atmosphäre geleistet werde, und dass derselbe mit seinen Auditoren zuweilen astronomische Beobachtungen anstelle; so ist dazu ein Ort und kleines Gebäud vonnöthen, das einen ausgebreiteten Horizont hat. Beyde dieser Vortheilen vereinigen sich in dem obern Kabinet auf dem Kirchhof des grossen Münsters; mit sehr geringen Kosten könte dieses kleine Gebäud wahren Nuzen verschaffen. MHH. nemmen daher ehrerbietig die Freyheit E. G. um die Gunst zu bitten dass es Hochdenselben gefallen möchte gedachtes Kabinet dem physischen Prof. zu seinen Beobachtungen gnädigst einzuräumen." — Am 6 März 1786 (pag. 152) werden Zeddel von MGH. den Räthen verlesen, in welchen die Einräumung und nöthige Einrichtung des verlangten Kabinets auf dem Kirchhof, — die Anschaffung der von Hurter für 501 Louisd'ors, — und auch der aus Lausanne für 15 Louisd'ors versprochenen Instrumente bewilligt werden. Es wurde dann am 8 März 1786 (pag. 155) zwischen „Herrn Karl Albrecht von Frisching des engern Raths und Venner der Stadt und Respublik Bern" und „Herrn Joh. Heinrich Hurter von Schaffhausen Königlich Brittanischer Hofmaler und Entrepreneur einer Fabrique physikalischer Instrumente in England" für Lieferung der oben verzeichneten Instrumente folgender Vertrag abgeschlossen: „1° Verpflichtet sich Hr. Hurter hienach specificirte Instrumente auf seine Risque nach Bern zu liefern in der möglichsten Vollkommenheit und nach der neuesten Art, zum sattsamen Vergnügen des hiesigen Schulraths, sowol in Betreff der Accuratesse der Instrumente, als aber deren schöner Ausarbeitung. — 2° Verspricht Hr. Hurter bemeldte Instrumente so wohlfeil als es sich thun lässt, verfertigen zu lassen, oder wenigstens so zu bestellen, dass die Anzahl derselben, die

nachbeschriebene Summ der 500 Guinées nicht übersteige. — **3°** Fracht und rohe Einpakungsköston wollen überdiess MHH. die Schulräthe bezahlen. — **4°** Sobald eine Lieferung von Instrumenten fertig seye und die Verabsendung Platz haben wird, so soll Hr. Hurter eine exacte Beschreibung samt Conto einsenden, mit Attestaten von Kennern; demnach so nichts widriges erfunden wird, so soll vom hiesigen Schulrath ohne Verzug die Bezahlung in London selbsten durch die Banquiers Hrn. Von Eck geleistet werden. — **5°** Wird von Seiten des Schulraths dem Hr. Hurter 2880 französische Livres als Vorschuss, und auf Rechnung der ersten Lieferung der Instrumente hier in Bern bezahlt werden.“ — Den 23 November 1786 (pag. 245) „wurde dem Hrn. Prof. Tralles aufgetragen ein mathemathisches Handbuch zum Gebrauch der Kunst- und Literarschul zu verfertigen, welches zugleich auch die Anfangsgründe der Mechanik enthalten würde.“ — Am 21 Jänner 1788 (pag. 376) wird an MGH. über die Proben der für die erledigte Gymnasiarcha-Stelle in der Literarschule angemeldeten Candidaten berichtet, so über Hrn. Studer, Pfarrer am grossen Spital: „Seine Prælection verdiente allgemeinen Beyfahl; in der hebräischen. griechischen und lateinischen Sprach verriethe er seltene Kenntnisse; er legte vorzügliche Anlagen und Fähigkeiten zum Unterricht der Jugend an den Tag. Er wird daher E. G. als sehr tüchtig vorgeschlagen.“ Ein noch etwas besseres Urtheil wurde jedoch über den Unterbibliothecar Wagner abgegeben, der dann vom Rathe gewählt wurde. — Am 25 Hornung 1788 (pag. 390) werden Rechnungen von Tralles für Chemikalien, Geschirre, kleinere bei Mechaniker Paul in Genf bestellte Instrumente, etc. im Betrage von 169 Kronen 14 Batzen zur Bezahlung empfohlen; dagegen sein Begehren ihm jährlich 64 Kronen für einen Famulus zu bewilligen im Hinblick auf die bei seiner Anstellung getroffenen Verabredungen abgewiesen. — Den 7 März 1788 (pag. 393) wird ein Zeddel MGH. verlesen, nach dem die erwähnten Rechnungen angewiesen, und noch „für seinen Famulus für diessmal 50 Kronen“ beigefügt worden, dagegen Tralles aufmerksam zu machen, dass er künftig vor Ankauf von Instrumenten dafür um Bewilligung einzukommen habe.

247) Aus der auf der Stadtbibliotkek in Zürich aufbewahrten, höchst interessanten Correspondenz der beiden Brüder Johann Jakob und Johannes Scheuchzer gebe ich als Muster folgende Reihe von Auszügen:

Maria Clara Eimmart*) an J. J. Scheuchzer, Nürnberg 1696 II 13. Dass mein HochgeEhrter Herr D. in seinem vom verwichenen Januarii an meine wenigkeit abgelassenen schreiben, Sich so höfflich entschuldiget wegen so spater beantwortung auf mein geringes, ist in warheit anderst nichts als ein klares kennzeichen dero angewohnter humanité sintemahl leichtlich zu erachten, dass es ohne unterbrechung deroselben nothwendigern Geschäfften nicht hätte geschehen können. — In beliebiger antwort dessen was Mein HH. Herr D. zu wissen verlangt gebe dieses wenige anstatt meines Vatters zu vernehmen, dass obwol derselbe von sich selbsten bessere notitiam haben wird von derer berühmten Astronomorum Vitis auss dess Riccioli Almag. novo, Gassendo, theils in Vitis Astronomor. Tychonis, Copernici, Purbachii, Regiomontani, theils in Vita Peireskii wie auch etwas weniges auss der præfation in Planisphær. Bartschii. — So dienet nur dieses mit wenigem zu gedenken, was belanget Vitam et obitum Joachimii Rhetici dass er nicht violentâ morte, sondern placidâ dieses Zeitliche gesegnet wie auss dene opere Palatino Otthonis Valentini zu ersehen ist. — Mein HH. Herr D. beliebe mit diesem wenigen bericht vorlieb zu nehmen, und seye indessen, nebst freundlicher begrüssung meines vielgeliebtesten Vatters dem Schutz Gottes anbefohlen.

Maria Clara Eimmart an J. J. Scheuchzer, Nürnberg 1696 VIII 24. Ich dachte bey mir nach, wessen ich mich solte entschliessen, ob ich solte meiner Feder die Freyheit geben an Monsieur zu schreiben, wohl wissend, dass dieselbe unwichtig ist etwas von sich fliessen zu lassen umb gewürdiget zu werden, von einer so Hochgeehrten und Graduirten Persohn anzusehen. Jedoch habe die Kühnheit nehmen wollen

*) Maria Clara Eimmart (1676 — 1707), nachmals Gattin von Professor J. H. Müller in Altorf; sie wurde von ihrem Vater Georg Christoph wirksam in die Astronomie eingeführt. Vergl. Biographien I 183—185.

in ansehung dessen, weilen ich abermahl mit einem überauss höfflichen Briefflein, zwar dessen ganz unwürdig, bin beehret worden, dass es demnach eine grosse unhöfflichkeit wäre, wann so einen werthen Brieff unbeantwortet liessc. bitte demnach meine schlechte schreibart geneigt aufzunehmen, inermessen dass solche geringe persohn, wie ich bin, keinen so grossen esprit haben könne etwas zierliches zu schreiben. Derohalben vor diessmal nur schlechter Dings auf das, was zu wissen verlangt, zu antworten, beliebe Monsieur wegen dess Planetolabii, welches zu Leyden heraussgegeben, meines Vatters weniges gutachten zu vernehmen, dass es Ihme sehr wol gefällt; sonsten aber dess Authoris profession unbekandt ist. Warumb aber, darf ich fragen, verlanget Monsieur meines lieben Vatters geburts Jahr zu wissen? Seyn Sie dann so courieus (sagt mein Vatter) auch geringer noch lebender leute alter zu notiren? Ob zwar solches der mühe nicht werth wäre, so wolte doch solcher curiosité zu dienen, nicht verhalten, dass Er den 22 st. v. dieses Monats, nehmlich vorgestern, durch Gottesgnade 58 Jahr seiner müseeligen Pilgerschaft zurükgelegt. — Aber noch weiter zu fragen, was hilfft es Monsieur zu wissen, dass ich nun 20 Jahr den May meins Lebens zugebracht, ohne noch etwas lobwürdiges mit wahren Tugenden zu beginnen. Gewisslich ich empfinde mich desshalben nicht wenig beschämet, und werde mir Meines Hochg. Hr. curiosité zu einer aufmunterung dienen lassen, soviel die Kräfften meins schwachen geschlechtes vergönnen werden, meine Künftigen Jahre, so Gott das leben erhalten wird, zu übung rechtschaffener Tugenden und künsten eifriger zu employiren. Dass mir Monsieur in dem beschluss Seines mir angenehmen Brieffs die fortsetzung frembder Sprachen sonderlich der französischen und der Italiänischen recommandiret, davor bin ich höflich obligirt. Die erste belangend, hab ich in derselben einen geringen anfang gemacht, in der andern aber bin ich noch gantz unerfahren. Ich bin nicht in abrede, dass die wiessenschaft der Sprachen eines generösen gemüths gewisseste Kennzeichen seyen, ob aber mein gemüth von solcher arth ist, weiss ich selber nicht. Weilen es aber Monsieur beliebet mich zu animiren, in allen ernsthafften, nützlichen und löblichen Studien fortzufahren, dafür erkenne ich

mich allezeit Dank zu sagen verpflichtet. In den übrigen weiss ich mit keinen ersinlichen worten, die mir am ende des Briefs alzugrosse erwiessene Höfflichkeit und beygemessenes lob abzuwenden: schliesse derowegen und wünsche meinem Hochgeehrten Herrn D. alles vergnügen mit empfehlung in die beschützung Gottes.

Maria Clara Eimmart an J. J. Scheuchzer. Nürnberg 1697 VI 23. Dass ich durch sehr langes stillschweigen auf Ihr letzt an mich abgelassenes Schreiben eine sehr grosse unhöflichkeit begangen, kan mich leichtlich bereden; massen Sie wegen der Astronomischen Sachen, so Sie von mir zu wissen begehrt, sehr lang aufgehalten; da doch solche vielleicht schon längstens zu haben verlangt worden. Allein Sie werden geneigt belieben anzuhören, wie sehr viele impedimenta vorgefallen, welche stets so wohl mich als meinen Hertzgeliebten Herrn Vatter aufgehalten, dass nicht eher angenehmlich bedienen können. Nun aber, der schuldigkeit nach zu leben, halte ich mich verbunden, vor dissmahl einiges Vergnügen zu leisten mit denen worten meines Herrn Vatters, welche Er zu schreiben mir befohlen, kürtzlich dieses: Dass das edle studium Matheseos vordessen alhier in Nürnberg überauss muss beliebt gewesen seyn, kan man nicht allein abnehmen aus der grossen menge Sonnen-Uhren, welche an den meiste Häusern überall angemahlt zu finden; sondern auch aus der noch grössern menge allerhand kleinen instrumentorum varii generis, bevorab der Astrolabiorum, deren mir so viel zu gesicht und zu handen gekommen, dass ich fast zweifele, ob in gantz Teutschland rings umb mit einander so viel zu finden, als allein allhier in Nürnberg. — Und es kan auch fast nicht anders seyn, weil alle Zeit viel vortreffliche Männer in diesem Studio allhier florirt haben, deren Nahmen und ihre Ruhmwürdigesten Werke zum guten Theil in præfatione Planisphærii Bartschii zu finden; wie auch sonst überdiss noch viel andere biss auf jetzige unsere Zeiten; dann ohne Regiomontanos, Schoneros, Werneros, weiss man auch von Georg Hartmann, Franz Ritter, Levin Hulsii, Jacob und Sebald Heyden, Andreas Goldmayers, Philipp Eggenbrecht etc. ihren Schriften und Schönen mathematischen Kunstwerken zu rühmen, deren letzterer mir noch von Angesicht als ein

Venerandus senex kenntlich gewesen, welcher auch Joannis Keppleri, trium Imperatorum Mathematici specialguten Freund war, und ex illius præscripto Tabulam Orbis Terrarum meridiano Uranibur-gico accomodatam adornirt hat, dessen posteri unb nepotes allhier annoch in gutem wohlstand befindlich. — Und von gegenwärtigen Zeiten zu reden, wie kan der Ruhm verschwiegen seyn, dess in toto orbe literario berühmtesten Herrn Professoris Altdorffii Noricorum Joannis Christophori Sturmii, welcher sich schon lange Zeit hero sowohl in Philosophia naturalis als Rebus mathematicis best meritirt gemacht, und den preiss seiner Prædecessorum, Abdiæ Treu, Daniel Swenters, Joannis Prætorii weit voraus überkommen hat. Wan man sich weiter allhier unter denen Virtuosen will umsehen, werden deren nicht wenig seyn, welche das Studium Mathematicum nicht allein gründlich verstehen, sondern auch noch von Tag zu Tag weitläuffiger excoliren, worunter vornehmlich zu nennen Joannes Philippus Wurzelbaur, welcher wegen seiner vortrefflichen cognition in rebus Astronomicis unlängst von Kayserl. Majest: geadelt worden, und ein Tractatum Astronomico-Geographicum propediem zu ediren willens ist. — Von meiner wenigkeit und geringem beginnen in consimili studio, wird nicht nötig seyn, etwas zu gedenken, weil es nicht darnach beschaffen, dass einiges Ruhms würdig wäre. Dann nur allein was ich darinnen vorhabe in gloriam Dei, operumque ejus admirandorum indefersam considerationem angestellet ist. Mein schlechtes observatorium ist nach proportion meines unvermögens eingerichtet; So aber Mein HH. Doctor beliebte genauere notitiam hiervon zu haben, kan solches on beschwerd aus der Epistola Glaseri an Exell. D. Knorren Professorum Mathemat. Wittebergae, welche er hievon edirt, ersehen werden; in deren ermanglung mit einigen exemplar dienstfertig auf zu warten, auch sonsten anderwärtig nach geringem vermögen zu dienen nicht unterlassen werde. Zum Beschluss habe von meinem Hertzgeliebtesten Herrn Vatter und Frau Mutter einen dienstlichen Gruss zu vermelden. Nebst schönster befehlung übergebe meinen Hochgeehrten Herrn Doctor der Hohen Allmacht Gottes.

Maria Clara Eimmart an J. J. Scheuchzer. Nürnberg 1697 XI 20. Wann jemalen etwas unverhofftes und

Freudiges sich hat begeben können, so ist es gewiss dasjenige gewesen, welches mir durch Dero angenehmes Schreiben ist berichtet worden. — Dann, obgleich bey jetzig kaltem Herbst alles gleichsam erstarret, und Todt daniederliegt; obgleich alle bäume ihre schattichten blätter, die Wiesen ihren bunten Klee, und die felder ihre sonderbahre annehmlichkeit verlohren haben, weil ihnen die stärkste Kraft der Sonnen, von welcher sie dass leben gleichsam haben, dass Sie mit ihrem pracht unsre Augen belustigen können, entzogen ist; ja obgleich der hereinfallende schnee, das anmuthige gezwitzer der Vögel zerstöhret, und mit seiner kälte dieselbe gäntzlich verjaget; dannoch erfähret man, dass weder der rauhe Herbst, noch die annahende Kälte das liebsfeuer, oder dass anmuthige gezwitzer der verliebten Vögelin verhindern könne. — Ein dergleichen exempel siehet man an meinem Hochgeehrten Herr Doctor, als welcher nach selbst eigenem bekäntnis, die Musen eine tour in fremde länder hat thun lassen, nur damit Er Seinem verliebten gedanken desto besser nachhängen, und durch freundliche besuchung Seiner holdseligen die brennende liebesflammen in etwas kühlen mögte. — Wie mich nun über Dero vergnügliche standsveränderung erfreue; also befinde ich mich auch verbunden einige glükwünsche abzustatten; Ist dannenhero dieses mein Hertzlicher wunsch, dass der Aller-Höchste, dieses in seinem Nahmen Ehrlich verlobtes Paar viel Jahre in guter gesundheit mit allem glücklichen wohlergehen wolle zurücklegen lassen, damit Sie auch also verdoppelt der gelehrten Welt grossen nutzen schaffen mögen. Gleichwie nuhn auch mein Herr Vatter und Frau Mutter sich darob hertzlich erfreuen; als haben Sie hiermit Ihre Gratulation nebst anwünschung aller wohlfarth und selbsteigener Vergnügung bestens vermelden wollen. (Forts. folgt.)

[R. Wolf.]

Ueber Topographie und topographische Karten

von

Dr. **J. M. Ziegler.**

Es hat für diesen Vortrag eine Auswahl von Kartenblättern, mit Rücksicht auf den Maasstab, stattgefunden; dadurch ward die Grenze bestimmt, innert welcher die nachfolgenden Vergleichungen und Folgerungen stattzufinden hatten. Die Untersuchung, in wie weit das topographische Zeichnen einer wissenschaftlichen Behandlung unterworfen werden könne, war dabei nicht ausgeschlossen. Demgemäss durfte die Reduction für die Wahl der zu prüfenden Karten nicht allzu klein gegriffen werden, damit die physiognomischen Formen der Berge noch kenntlich blieben. Darum hatten von den ausgehängten Karten fast Alle einen Maasstab zwischen 1 : 10,000 und 1 : 250,000.

Als Ausgangspunkt zu unseren Vergleichungen passte vollkommen die Sammlung von Bardin.*) Leider starb dieser Professor der polytechnischen Schule in Paris ehe er den verheissenen Text konnte nachfolgen lassen. Wir finden in dieser Sammlung die vorliegenden Facsimile's nach Cruquius Kaart van en gedeelte der River de Merwede (Waal und Maas) 1729. Ph. Buache (1737—

---

*) La Topographie enseignée par des plans, reliefs et des dessins. Paris 1855.

1752), Carte physique et profil de la Maache, nach Dupain-Triel (1787—1804), La France considérée dans les differentes hauteurs de ses plaines. Wir sehen daraus, dass schon früher Höhenvergleichungen für wesentlich angesehen wurden, denn unter dem Titel des letztern Blattes steht »à l'usage de la jeunesse« und aus der Vergleichung der drei Blätter ist zu schliessen, dass Schichtencurven durch Tiefenmessungen, nicht durch Höhenmessungen in Uebung kamen, was ganz natürlich ist, weil für Schifffahrt, zumal in den der Versandung unterworfenen holländischen Flüssen, die Sonde von täglichem Gebrauch war. Mit Recht setzt Bardin unter den Titel seines Atlasses »Pour la lecture des cartes« und wiederholt diesen Ausdruck auf mehreren seiner Blätter. Er wollte damit einen deutlichen Wink geben, dass mit dem Anschauen ein Lesen verbunden sein müsse, d. h. mit dem Sehen ein Nachdenken, Uebung der Anschauungskraft *) erforderlich, wenn man Karten verstehen und nutzen will. Wir betonen von vorneherein die Bedeutung der Anschauungskraft für Verständniss von Karten aller Reductionen, zumal für topographische Blätter.

Zur Vergleichung waren die ausgestellten Karten nach drei Gruppen geordnet

I. nach continentalen Ländern, ca. 50 Blätter.

---

*) Wie Keiner hat Pestalozzi diese Fähigkeit durch seine Formenlehre zu entwickeln gewusst. Speziell auf's Geographische angewendet thut das Wettsteins Atlas für die zürchersche Volks-Schule 1872 und A. Steinhauser's Geographie von Oesterreich und Ungarn 1872. Jener hat das Lesen der Karten, die Uebung des Auges, dieser das Verstehen der Formen, durch viele in den Text eingeschobene Kärtchen und Profile, als Ausgangspunkt zu gleichem Ziele gewählt.

II. Inselkarten, wenn dieselben in Einen Rahmen passten, ca. 50 Blätter.

III. Die schweizerischen Alpen und ihre Nachbarn, ca. 34 Blätter *)

Um die Entwickelung der Kartographie mit der Berücksichtigung ihres Inhaltes gleichzeitig in's Auge fassen zu können, wurden die Blätter jeder Gruppe möglichst nach der chronologischen Folge ihres Erscheinens aneinander gereiht. Wenn daher in der

ersten Gruppe

mit den französischen Leistungen begonnen wird, so kömmt es daher, weil aus der Karte Frankreichs von Cassini u. Thury (1730—1783) ein Blatt vorgelegen (1 : 86,400) und man von da an die topographischen Arbeiten verfolgen konnte. Wenn die Cassinischen Karten noch viel zu wünschen übrig lassen, so muss man um so mehr die naturgemässe Darstellung der unter Direction von General Pelet vom Dépôt de la Guerre herausgegebenen Blätter anerkennen. Wir wählten zu vorliegendem Zwecke diejenigen Gebiete des französischen Jura, wo das westliche Nachbarland an die Schweiz stösst. (Red. 1 : 80,000). Es ist darin der Charakter des Jura glücklich ausgedrückt. Die ondulirten Plateaux, die Combes und Cluses, durch welche man gegen Salins hin gelangt, dann wieder die gewölbten cylindrischen Rücken, so dass aus den so gezeichneten Formen die Aufmerksamkeit des Beobachters auf die entsprechenden Erscheinungen in

*) Ueber die einzelnen Karten sind Panoramas von Höhen der betreffenden Gegenden aufgehängt wie Simonys Panorama des Schafberges, Pernhardts vom Gross-Glockner, Heims vom Sentis und desselben M. S. aus S. W. Norwegen.

der Natur geleitet wird. Leider ist die gute Eigenschaft der ältern Blätter den jüngst erschienenen nicht in dem gleichen Maasse geblieben, z. B. Diejenigen, welche das Nordgehänge der Pyrenäen darstellen, die feuilles Lur, Tarbes, Prades (1 : 80,000). Die erstere wählten wir wegen der häufig im Gave de Lutkor (im Mittel 1546^{m} über Meer) vorkommenden Schuttkegelbildung, welche jedoch kaum anschaulich genug dargestellt sein möchte, das zweite Blatt veranschaulicht die vorliegenden tertiären Hügel mit den fächerförmig nach Nord gerichteten Thalfurchen, welche den directen Weg von O—W umständlich machen. Das dritte Blatt Prades stösst an die spanische Grenze, umfasst also einen Theil der nach Ost verlaufenden granitischen Höhenkämme der Pyrenäen. Wir werden hier an Charpentier's Arbeit*) und sein Profil dieses Gebirges, dann auch an Ch^{s}. Martins jüngste Besteigung des Canigou **) erinnert, aber weder für die Ansichten jenes noch für die Beschreibung dieses finden wir in der Karte die charakteristischen Anhaltspunkte, um Schrift und Bild gegenseitig sich erläutern zu lassen. Es scheint in der That, dass der Uebergang der Aufnahmen vom ehemaligen Corps des Ingénieurs Topographes an die Offiziere des Generalstabs nachtheilig für die Fortsetzung dieser topographischen Karte ward. Es ist zweifellos, dass die Generalstabsoffiziere von Topographie manches verstehen müssen, allein, dass dieselben in praktischer Gewandtheit und in Uebung des Auges für charakteristische Details gleichviel leisten sollten wie der Topograph vom Fache, ist ihnen nicht zuzumuthen.

---

*) Constitution géognostique des Pyrenées. 1823.
**) une Station géodésique au Sommet du Canigou 1872.

Aus Belgien waren zwei Blätter da, das eine aus dem topographischen Atlas in Reduction 1 : 20,000, das andere in Reduction 1 : 80,000. Es sind Belege der grossartigen Thätigkeit des kürzlich verstorbenen Philipp Van der Maelen und des von ihm in Brüssel gegründeten établissement géographique.

Zur Zeit befindet sich die Topographie noch in einem Stadium, wo die natürliche Anlage des vermessenden Offiziers wesentlich zum Gelingen individualisirender Zeichnung beiträgt. Es ist solches sogar auffallend in der Karte von Tyrol (2″ W. = 400 Klftr. W). Dieselbe wurde schon im zweiten Decennium unsers Jahrhunderts begonnen und liefert Belege zu der eben gemachten Bemerkung, um nur das zunächst an die Schweiz stossende Blatt Feldkirch-Bregenz zu erwähnen. Selbiges ist 1819 von dem damaligen Fähnrich, jetzigem Feldzeugmeister Hauslab »mappirt« worden und trägt ganz das Gepräge jener Gegend, welche die N—O streichenden Wellen der dem Hochgebirge vorliegenden Kreide- und Tertiärbildungen durchziehen. Der richtige Ausdruck ist individuelles Verdienst des aufnehmenden Offiziers, dem für »Mappirung« wenig Haltpunkte, zumal ungenügende Höhenbestimmungen gegeben waren *). Hauslab hat versuchsweise mehrere kleine topographische Blättchen bearbeitet, um den richtigen Ausdruck einer Gegend zu studiren, z. B. diejenige des Schneeberges in Niederösterreich, wo er in geschummerter Weise das Relief erzielte und 1824 schon durch verschiedene Tinten die mehr oder weniger günstige Wir-

*) Die Höhensammlung aus Tyrol und Vorarlberg von Trinker kam 1852 heraus, die offiziellen Notizen zur Höhen- und Profilkarte von Tyrol und Vorarlberg durch den k. k. Oberst L. Pechmann 1865.

kung der Farbe erprobte. Ein schönes Blatt: Der Eisberg im Vernagt Ferner der Oetzthaler Gruppe (Red : 1″ = 400 Klf.) ist geeignet, als Musterblatt zu dienen. Von den vielen vorzüglichen Arbeiten des k. k. militärisch-topographischen Institutes sind zwei Separat-Blätter, (1″ W = 600 Klft. W) Umgebung von Glognitz und die von Neuberg zur Ansicht da. Vergleichung moderner Leistungen mit den Anfängen früherer Zeit gaben Blätter der Tyrolerkarte von Anich und Hueber 1774, so die Karte von Böhmen von Kreybich 1847—1860, diejenige von Ungarn von Szendrö 1830—1840 mit den neuen offiziellen Blättern dieser Länder. Man überblickt dabei Ergebnisse verschiedener Darstellungsweisen, wie das der mannigfachen Bodengestaltung von Oesterreich-Ungarn angemessen ist. Diese Verschiedenheit der Darstellung macht den Eindruck, als ob die Natur einer Gegend mehr oder weniger bewusst für den Topographen dabei mitgewirkt habe. Neben die Karten des Doppel-Reiches fügen sich diejenigen Bayern's. Auch da wird das individuelle Geschick und das Beobachtungs-Talent des Detail-Vermessers anschaulich. Als Bergzeichner tritt von Aulitscheck hervor. Im Blatt Toelz fühlt man seine Frische und seine Lebendigkeit des Auffassens nach, dass man Gümbels geologische Karte von Bayern daneben halten möchte, um Aulitschecks Wahrheitssinn damit zu begründen. Von dem gleichen begabten Manne ist uns eine in sehr grossem Maasstabe ausgeführte Karte der Gegend von Berchtesgaden in lebhafter Erinnerung geblieben. Dieselbe ist in Schraffen mit der Kreide kühn und rasch auf Stein getragen und macht die verstärkte Wirkung betreffs der gleichen Gegend im topographischen Atlas von Bayern. Es ist uns dieses Berchtesgaden zuerst in der Sammlung von Leopold von Buch

zur Ansicht gekommen, und da hatten beide, der grosse Geologe wie der fragende Topograph ihre Freude am wiederholten Besprechen dieser originellen Leistung, obwohl darin Mangel an Höhenbestimmungen nicht übersehen wurde.

Es ist ausgiebig, geistreiche Geologen über Topographisches zu berathen, eben so wie mit Militärs über geographische Karten zu verkehren.

Eine gelungene Idee wurde ebenfalls in Baiern ausgeführt durch die Herausgabe der reducirten Blätter in 1 : 250,000 auf zweierlei Art, wobei die eine vorzugsweise das Terrain, die andere Namen und Details wiedergibt. Die erstere Ausgabe ist vorzüglich, sowohl was sorgfältige Ausführung als Verständniss betrifft, in diesem Sinne heben wir hervor Blatt 16, das Land zwischen Lech und Inn darstellend.

Die preussische topographische Karte wird in zwei Reduktionen herausgegeben. Westphalen und die Rheinprovinz in 1 : 80,000, das übrige Gebiet in 1 : 100,000. Es ist wohl zu erwarten, dass dieses Werk, bei welchem General Baeyer und Oberst von Sydow mit betheiliget waren, einer vorzüglichen Leistung entspricht. Zwar geht diesen Blättern meist das ab, was für Schweizer den grössten Reiz hat, die gebürgige Gegend; darum wird der Alluvialboden um so interessanter, wo grosse Flüsse bald in Neu-Bildung bald in Zerstörung thätig waren und wo menschlicher Fleiss und Ingenieurwissenschaft die Regulative für beide geschaffen hat. Wir lenken den Blick mit Wohlgefallen auf das Blatt Freiwalde 1 : 100,000 mit dem alten Oderbruch und dem neuen Flusslauf. Wie sehr an Durchbildung und topographischem Verständniss, selbst flacher Landesstrecken, die preussische Generalstabskarte

mustergültig ist, wird auffallend, wenn man das entsprechende Blatt aus Kummels Generalkarte nebenan hält. Ein schönes Blatt aus Schlesien, bearbeitet von E. Vogel von Falkenstein und E. von Hartwig vergegenwärtiget die Umgegend von Salzbrunn mit dem Waldenburger Porphyr-Gebirge. Dasselbe ist schon 1838 von dem tüchtigen H. Brose in Kupfer gestochen. Die Höhen sind spärlich in P. F. angegeben. Isohypsen fehlen, doch ist der Versuch, die flach-muldenförmige Gegend mit den massigen Erhebungen in 1 : 50,000 darzustellen, gelungen und belehrend um jener Gegend willen, welche durch Metalle, Mineralquellen und Steinkohle zu den reichsten gehört, so dass Professor Römer aus Bresslau, der kürzlich Spanien als Geologe besucht hatte, dennoch ausrufen konnte: »Das monotone Schlesien birgt in Europa die grössten Schätze.« Die Salzbrunn-Gegend macht relativ eine Ausnahme und ihre Darstellung im topographischen Bilde ist der dazu verwendeten Mühe reichlich werth. Wir wünschten für diesen Maasstab noch Höhencurven, welche, wenn das Auge durch Schraffen oder Schummerung geleitet ist, doch der Physiognomik die Schärfe geben.

An die Betrachtung dieses Blattes schliesst sich an aus Sachsen dasjenige mit der Gegend von Hohenstein und Schandau in 1 : 24,000 von Baron Odeleben. Der Vermesser wählte für diese Studie den besuchtesten Theil der sächsischen Schweiz mit dem in Sandstein tief eingeschnittenen Bette der Elbe. Ganz gut ist das zum Strom sanft geneigte Terrain angegeben, sammt den meist schwachen Rinnen, welche die Entwässerung bis zum Hauptabfluss besorgen. Durch Schraffen und zwar gewissenhaft nach Lehmanns Methode, ist das Relief stark hervorgehoben und wohl noch in der frischen Erinnerung an diesen Lehrer 1823—26 vermessen und gestochen worden.

Hannover und Braunschweig haben sehr fleissig gestochene Blätter (in 1 : 100,000) welche ebenso gewissenhaft durch A. Papen*) vermessen wurden. Das Flachland stösst dort unmittelbar ans Gebirge, so dass diese Blätter an die schöne holländische Generalstabs-Karte erinnern, dann sofort die rundlichen Massen des Harzgebirges, vielleicht zu ängstlich, darstellen. Sehr gut ist im Blatt Clausthal die Gegend zwischen Osterrode und Goslar veranschaulicht. Das Uebersichtsblatt dieses Atlasses enthält, zwar in 1 : 1,000,000, zugleich die Schichtencurven, welche den Gegensatz von Gebirge und Ebene augenfällig machen. Die schöne Karte von Hessen-Cassel kömmt hier in Erinnerung, ein fleissiges Werk, welches die stark accentuirten Ondulationen des Werra-Fulda-Gebietes glücklich wiedergibt. Zu bemerken ist, dass die frühern Abdrücke mit Schraffen, die spätern nebst diesen noch die roth eingezeichneten Isohypsen enthalten.

Baden und Würtemberg haben schon früher mit Hessen-Darmstadt topographische Karten anfertigen lassen, z. B. die Karte von Schwaben von Michaelis (1 : 86,400) — welche in den 20er Jahren aufgenommen und in der Zeitschrift »Hertha« 1825 beschrieben worden. Schwaben hat viele interessante Parthien von den Graniten des Schwarzwaldes über den Jura der rauhen Alb bis zu den reinen vulkanischen Erhebungen im Hegau, für günstige Projection jedoch sind dieselben verschiedentlich angethan. Die immer sich wiederholenden rundlichen

---

*) Dem aufopferungsfähigen Hrn. Papen verdanken wir die durch Ravenstein in Frankfurt a./M fleissig ausgeführten Höhenschichtenkarten von Central-Europa.

Formen des Schwarzwaldes haben es schon P. Merian*) erschwert, individuelle Höhen recht kenntlich zu machen. Die Kalke zwischen Donau und Neckar, welche östlich von Rottweil, Tübingen, Reutlingen steil nach dem Neckarthale abstürzen, zeigen auf den Kopfseiten piquante Formen, während die Schichtenseiten in monotoner schiefer Ebene gegen die Donau abfallen. Dann aber kömmt als reizende Gegend das vulkanische Hegau gegen den Bodensee hin in Sicht. Viel Stoff für den Topographen, wenn er gemeinschaftlich mit einem geistreichen Geologen, wie Oskar Fraas, diese Karte bearbeiten kann.**)

Baden hat in den 30er und 40er Jahren seine topographische Karte (1 : 50,000) herausgegeben und von 1855—64 dieselbe reducirt (1 : 100,000) erscheinen lassen Diese 6 Blätter enthalten in ihrem Rahmen zugleich das anstossende Nachbarland, eine zweckmässige Erweiterung, da in der Regel die politischen Grenzen nicht der Natur folgen.

Würtembergs topographische Karte ist im gleichen Maasstabe bearbeitet und herausgekommen. Gegenwärtig wird sie geologisch colorirt und beschrieben. Dem Geologen ist ein Geometer beigegeben behufs Höhenbestimmungen in der Person von Trigonometer Regelmann, welcher die Resultate seiner Messung in geordneten Heften veröffentlicht, aber noch nicht so weit gekommen ist, Höhenschichten auf die Karte selber überzutragen. Dieser Umstand bringt dem topographischen Verständniss, welches

---

*) Geologie des Schwarzwaldes.

**) Diese Gegend ist jüngst von Schweizerseite geologisch beschrieben durch Dr. Schalch in Schaffhausen. Beide Geologen treffen zusammen in Beobachtung und Erläuterungen.

durch den Geologen geschärft wird, Eintrag. Fassen wir z. B. Blatt Calw ins Auge. Man kann eine volle Kurzeit in Teinach ausgehalten und von dort in jener Gegend öftere Ausflüge gemacht haben, aber die tief eingeschnittenen Flussrinnen der Nagold und die jähen Felsen von Zavelstein im Kartenbilde doch nicht wieder erkennen. *) Die Steilwände des bunten Sandsteins sind in der Natur aufs bestimmteste ausgesprochen, so die scharfkantigen Umrisse der plateauartigen Höhen, wie sie über den Schwarzwald hin mit rundlichen Kuppen wechseln.

Aus Italien haben wir verschiedene Darstellungsweisen zu berücksichtigen. Orientiren wir uns, in NW beginnend. Die Carta deglj Stati di S. M. Sarda in terra ferma (1 : 250,000) ist sehr fleissig und scharf in Kupfer gestochen, jedoch wie nach einer Schablone die Gehänge der Berge darstellend; die Reduction ist allerdings zu stark, um eingehend individuelle Formen ausdrücken zu können, während jene Gebirgsmassen, wie der Mont Blanc, die Meer-Alpen u. s. w. das beanspruchen mussten. Eine stark vergrösserte Ausgabe der 6 Blätter ist in lithographischem Druck vervielfältigt, aber, da im Gebürge ganz dieselbe Behandlung wiederholt ist, kann diese Ausgabe nicht als Originalwerk gelten und wird nur betreff des grössern Formates auf dem Terrain für Correcturen und Nachträge dienlich sein. Eine weit vorzüglichere Durchführung beurkunden die zwei Blätter der

*) Man sollte das in Würtemberg zuletzt erwarten, wo der Ingenieur-Topograph H. Bach in anregender Schrift „Die Bergzeichnung in Verbindung mit Geognosie" schon 1853 publizirte und die „Begleitworte zur geologischen Spezialkarte von Würtemberg, Atlasblatt Calw", 1869 geschrieben hat.

Insel Sardinien von gleicher Reduction; dieselben sind unter Direction des General della Marmora 1845 erschienen und in Paris gestochen worden.

Die topographischen Blätter der Lombardei und Venetiens schon vom Jahre 1833 (1 : 86,400) sind heute noch vortrefflich und für jene Zeit ganz ausgezeichnet. Man verspürt darin den guten Einfluss von Wien her. Leider sind für Gebirge und selbst fürs Flachland die Höhenangaben zu spärlich. Die Methode des Mappirens ist zweifelsohne auch hier geübt worden und talentvolle Italiener, wo das Temperament im Ausdruck mitspricht, sind damit betraut worden. Dieselben haben gut beobachtet, was der Vortragende von den Veltliner-Aufnahmen bezeugen kann, nachdem er manchen Sommer hindurch diese Blätter mit der Natur zu vergleichen Gelegenheit gehabt. Eins aber muss eingestanden werden, dass diese Arbeit in ihrem Werthe verliert, so wie sie über 2000 mètres hinauf hätte gehen sollen. Eine Fortsetzung der italienisch-topographischen Aufnahmen in gleichem Massstabe ging vom k. k. militärischen Institute in Wien aus, durch welches die Staaten Mittel-Italiens bis an die neapolitanische Grenze mit diesem wichtigen Erforderniss modernen Fortschrittes besorgt wurden. Interessant ist die Vergleichung der österreichischen Aufnahme mit der französischen aus der Umgebung Roms, letztere in nahezu derselben Reduction (1 : 80,000). Wir möchten sagen: die Verschiedenheit beschlägt nur den Vortrag. Als vulkanische Gegend muss man sie aus beiden Darstellungsweisen sofort erkennen.

Wir erwähnen hier der vorliegenden in sehr grossem Maassstab gezeichneten Terrainskizze zur Regia strada militare d'Aprica von Donegani aus dem Jahre 1855,

illustrirt durch gute Ansichten der für den Bau der Strasse schwierigsten Stellen.

Die französischen Besatzungen fremder Punkte haben nicht nur im Kirchenstaate Topographie-Ausbeute gebracht, wie wir mit andern Blättern nachweisen können. Das Blatt aus Griechenland ist nicht bloss französische Reminiscenz von 1833, es individualisirt Stellen der Halbinsel Morea und macht anschaulich, wie dort Flachland rasch in senkrechte Felsenmassen übergeht, und wie die Natur und Gegend auf die Darstellungsweise rückwirkend war.

Aus Süd-Italien hängt ein älteres Blatt »Umgegend von Neapel« neben einer der neuesten Aufnahmen. In letzterem sind die Höhen vielfach durch Zahlen angegeben, die Bergformen durch gebogene Linien, welche, wenn nicht parallel doch ähnlich laufen mit den Schichten-Curven, die jedoch nicht consequent durchgeführt sind.

Aus Grossbritanien ist die Kartographie durch Exemplare aus drei Epochen vertreten, welche sich folgen, wie man aus England über Irland nach Schottland geht. Alle drei sind verschieden in Behandlung. Maassstab für Ordonance survey 1″ = 1 Statute mile = $\frac{1}{63560}$

Karte für Irland 1″ = 4 » » = $\frac{1}{254240}$

Fortschritt ist auffallend, so dass die jüngsten der schottischen Blätter zum Vorzüglichsten gezählt werden müssen, was in dieser Richtung geleistet werden kann. Auch naturgetreu im Ausdruck, soviel der Vortragende aus eigener Kenntniss der Gegend bestätigen kann. Die offiziellen Vermessungen werden nicht bloss in dem Maassstab für Topographie zu Papier gebracht, auch Kataster-

Vermessungen stehen unter Aufsicht des Ordonance office, von welchem gegenwärtig Colonel Sir Hr. James Director ist. Gar sehr belehrend sind seine Reports, zumal der hier aufgelegte von 1855—1856*). Demselben sind Proben beigegeben der mannigfaltigsten Vervielfältigungs-Weisen und Darstellung in Reductionen bis 1 : 500 und 1 : 2500, Exemplare von Abdrücken ab Stein, Kupfer, Galvanoplastik und lithographischem Ueberdruck u. s. w. Exemplare von der Indischen Vermessung liegen hier keine vor. Wir bedauern sagen zu müssen, dass darin wegen zu kleinem Maassstab die Topographie zurückbleibt gegenüber asiatischen Höhen und der grossartigen vorausgegangenen geodätischen Leistung der Engländer.

Aus Scandinavien waren zu vergleichen die neuen nach den Aemtern publizirten Blätter des topographischen Corps von Schweden und Norwegen (1 : 200000) mit der norwegischen Karte von Ramm und Munthe aus den 20er Jahren und der Ein Decennium vorangegangenen Karte von Forsell (1 : 500,000), alle nach ihrem Maassstabe fleissig und das eigenthümliche ausgewitterte granitische Gebürg mit seinen Terrassen und flachen Gletschern ähnlich wiedergebend.

Aus Nord-Amerika lagen diverse Blätter vor. Das Blatt Boston Harbour von der Küstenaufnahme (1,"6 = 1 Statute mile), für welche unser Landsmann Hassler hervorragende Thätigkeit bewies**) Dieses Blatt ist gewählt in Erinnerung an Agassiz und Marcou, deren Wohnsitz, das durch erstern berühmt gewordene Cambridge, Massachusetts, dicht an Boston stösst. Obgleich die marine

---

*) Ordred by the House of Commons to be printed, 30. Juni 1857.

**) Wolf, Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz II, 335 f.

Seite hier durch viele Seetiefen vertreten ist, so wurde der Landseite durch fleissige Terrain-Bearbeitung entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt. Es ist in den U. St. Blättern Etwas, das an die englischen mahnt, nicht blos in der Schrift, aber die Nordamerikaner sind schärfer, schneidiger und nähern ihr Relief mehr dem Maasstabe*). Bemerkenswerth, nicht als vollendete Bodengestaltung aber als praktische Darstellung für militärische Zwecke sind die 2 Repräsentanten der für Kriegsgebrauch unter militärischer Bewachung durch den Konstanzer Schädler gefertigten Karten. Um die Nothwendigkeit topographischer Karten durch den Umstand hervorzuheben, dass ohne Vermessungen Colonisation und Entwickelung eines Landes nach modernem Begriffe kaum möglich ist, machen wir aufmerksam auf folgende Repräsentanten central- und südamerikanischer Karten: Ein Blatt von Panama und ein solches aus Brasilien.

Aus Syrien und Aegypten ist schon vollständiges Material vorhanden, wenn man die Forderung für eigentlich topographische Aufnahmen herabsetzt, mit Ausnahme der englischen Vermessung Palästinas. Berühmt sind die grossen Karten de l'Expédition en Egypte und diejenigen von Lepsius und Kiepert. Von neuern Karten haben wir das nicht uninteressante Blatt des mittlern Nilthales mit den eigenthümlich rundlichen Becken des Medinet el Fayun aus dem Atlas der

*) Zwei werthvolle Karten müssen noch erwähnt werden, welche der Staatsgeologe von Californien J. D. Whitney „für die ersten genauen Hochgebirgskarten der U. St." hält: 1) Map of the Yosemite Valley by C. King and J. T. Gardner 1" = 2 miles. 2) Map of a portion of the Sierra Nevada by Ch. T. Hoffmann and J. T. Gardner, beide von letzterm gezeichnet mit ängstlicher Vermeidung des Seitenlichtes.

Carte hydrographique de la moyenne Egypte von Linant de Bellefonds viceköniglichem Strassen- und Wasserbau-Inspector, in 1 : 250000. Das Terrain ist etwas manierirt, aber gemahnt doch an Russegger's Beschreibung und seine Karte mit den abrupt vorspringenden Felsen des eocenen Gesteins, von welchem nach Marcou in Frankreich und Piemont Aequivalente zu schauen sind. In topograpischer wie geologischer Beziehung ist das genaue, durch Colonel Wilson aufgenommene, unter Direction von Sir Henry James publizirte Blatt der Umgebung von Jerusalem (1 : 10000) laut zu betonen, neben an sehen wir das auf die Hälfte (1 : 20000) reduzirte geologische Kärtchen von Oskar Fraas. Die verwitterbaren Kreidebildungen sowie der terassenförmig durch Zerstörung aufgehäufte Schutt ist im topographischen Bilde, nach des Geologen Erläuterung, sofort verständlich.

Wenn auch eine publication de circonstance, illustrirt die Carte du Liban (1 : 200000) *) neuerdings die französische Thätigkeit für wissenschaftliche Zwecke bei Expeditionen. In kulturhistorischer Beziehung ist auf die genau eingetragene erste Poststrasse Beyruth-Damascus aufmerksam zu machen. In den Formen aber entspricht diese Karte nicht dem, was wir durch Russegger von jenen Gebirgen wissen. Gerade in den Gegenden, wo die Genauigkeit der Aufnahmen zurücktritt, muss Geologie mit ihren Winken zu Hülfe kommen.

Untergeordnet zwar, aber doch der ersten Gruppe anzureihen sind folgende Repräsentanten von Schichten-Karten, welche uns nur als solche bekannt sind, in's Auge zu fassen. Die chronologische Aufzählung genügt hier:

*) d' après reconnaissances de la Brigade Topographique du Corps expéditionnaire de Syrie 1860—61.

Methodes nouvelles de Nivellement von Dupain-Triel 1804.
Monte Zucco (zwischen Piave u. Boite) von Hauslab 1839.
Plan nivelé du Col du Mt. Cenis von Bardin (1 : 10000) 1850.

Von demselben

Isle de Porquerolles 1 : 20000 1855.
Island of Hongkong 1851.
4 Sheets by Collinson 1 : 14840 und zahlreichen Ansichten.
Réseau pirénéen de l'état major français 1 : 40000 1860.
Isopedische Aufnahmen im Salzkammergut von Loessel 1873*).

Zweite Gruppe.

Karten von Inseln, die auf Einem Blatte darstellbar sind.

Die Insel Island in Farbendruck 1 Blatt. 1 : 96000. 1849. Eine Reduction der Karte: 4 Blätter 1844.

Diese schöne topographisch-physikalische Darstellung wurde durch den Leseverein in Reykjavik ermöglicht und durchgeführt, aber unter O. N. Oloffs Direction in Coppenhagen lithographirt und herausgegeben. Das Lob Morlots »die Isländer seien das absolut gebildetste Volk« wird durch diese Karte nicht geschwächt, wenn wir auch hinzufügen, dass Morlot durch die Kiökken-moddingen und andere antiquarische Studien sehr für Alles Dänische eingenommen war.

*) Dieses reiche Folioheft wurde von der Wiener Weltausstellung durch Professor Culmann in der Sitzung vom 3. Nov. vorgelegt.

Als bedeutende, eingehende, fleissige Leistung erkennen wir sofort die Carte générale de la Martinique. Dieselbe wurde 1763—66 von den Ingenieuren der Landarmee aufgenommen und 1824/25 durch die Hydrographen Monnier und Le Bourguignon-Duperré ergänzt, aber erst 1831 vom Dépot de la Marine publicirt. Das Terrain ist aufs sorgfältigste mit feinen Schraffen gestochen und dabei das Relief zunächst in's Auge gefasst, was völlig gelang. Man glaubt beim Anschauen die vielen verwitterten Lava-Kämme im Bilde zu sehen und die zwischen liegenden langen Rinnen; sogar das bebaute Land in der Ebene ist deutlich von den unfruchtbaren Halden unterschieden. Diese Arbeit machte Aufsehen, sie verdient es, denn sie entspricht völlig der Meinung dass es für ein topographisches Bild genüge, das Relief kräftig hervortreten zu lassen, das ist mittelst »schiefer Beleuchtung« erreicht. Auf Gefahr der Wahrheit wagen wir hinzuzufügen, die schwarzen Stellen erscheinen seitwärts am stärksten ausgedrückt und verführen zur Meinung, dass in jenen Vulcanen Seiten-Ausbrüche stattgefunden, was aber der Aufbau der Pitons du Carbé und anderer Kegel verneint. Glücklicher und nicht minder nachdrücklich hat Dana in seinem Werk über die Sandwichinseln dortige vulcanische Höhen mittelst senkrechtem Lichte dargestellt indem dieser Geologe in der obersten Spitze die unergründliche Tiefe des Kraters schwarz hielt. Wir haben kein Urtheil über die Original-Aufnahmen von Martinique, allein die Zeit derselben, der lange Zwischenraum zwischen Messung und Stich der Karten lässt vermuthen, dass der unmittelbare Eindruck, welchen die Natur auf den Vermesser ausgeübt haben wird, nicht sofort auf den Zeichner übergehen konnte.

Noch greller in der schattigen Wirkung tritt in der Darstellung der Südwestecke der Insel Guadeloupe die schiefe Beleuchtung hervor, um so auffallender als der Stich weniger eingehend als derjenige von Martinique durchgeführt ist. Die Vermessung ist Werk von Ch. Sainte-Claire-Deville in Reduction 1 : 60000 vom Jahr 1842, herausgekommen 1855.

Das neben angefügte kleinere Blatt der Insel Réunion von Maillard, welches das Gepräge der Natur an sich trägt. — Wenn man die beiden Darstellungen der Insel Teneriffa, diejenige von L. von Buch 1814 und die in kleinerem Maassstab, gezeichnet von Hartung, Fritsch und Reiss (1868) neben einander vergleicht, so darf man der ersteren den günstigen Eindruck nicht versagen, welchen die unmittelbare Wirkung der Natur hervorbringt, während der zweiten genauere Aufnahme und fleissigeres Eingehen in Einzelnheiten zu Gute kommen. Von der Insel Madeira wurden zwei Karten von Mittermaier und dem Vortragenden (1858), sowie eine Photographie nach dem Relief der Insel (1859) neben einander ausgestellt und um die vulcanischen Inseln in ihren spezifischen Formen weiter zu beachten, waren nach Hartung (1861) Karten und Photographien von Reliefs der Insel Palma nebenan gehängt. Eigenthümlich erscheint der Granitfels St. Helena nach einer militärischen Skizze von E. Palmer, Capt. R. A. in 1850—52 aufgenommen und 1861 vom War Office veröffentlicht (1 : 25344.) Eine fleissige Arbeit, jedoch spricht im Bilde das Eigenthümliche des granitischen Aufbaues, welcher doch wahrscheinlich über die Erde hin ähnliche Formen zeigt, nicht völlig durch. Eine ältere französische Karte (1 : 302400) der Insel Candia lässt die Granitkuppen, wie sie aus den

Kreidebildungen hervorbrechen, genugsam herausfühlen. Von der Insel Luzon des Spanischen Atlas' haben wir nur aus dem südlichen vulcanischen Theil geologische Angaben: von dem weit grössern Gebiete im Norden der Insel weiss man von ausgedehnten Kreidebildungen zu berichten. Das Kartenbild lässt von keiner Formation Einen Umriss entrathen. Der ganze spanische Atlas ist in Madrid gestochen, entspricht aber weder dem Verdienste noch dem Rufe Don Francisco Coellos'. Vorzüglich möchten wir dagegen die zwei Blätter der Insel Java nennen, bearbeitet durch C. W. N. van de Velde, dem holländischen Marineoffizier, wenn auch in 1 : 700000 gezeichnet, halten wir daneben aus dem Atlas von niederländisch Indien *) das Blatt der Residentie Soerakarta 1 : 325000. Diese Gegend, wenn mit van de Veldes kleiner Zeichnung verglichen, ist kaum mehr erkennbar: Die weite Mulde der Residentschaft ist östlich durch den Goenong Merapi, westlich durch Goenong Lavoe (8000 und 10000′ über Meer) und ihre kegelförmigen Halden gebildet, mitten darin liegt die grosse altberühmte Stadt gleichen Namens am Solofluss, dessen Quellen durch die nassen Niederschläge genährt werden, welche von besagten Höhen herabfliessen. Erst nach vielfachen Windungen, welche auf Flachland hinweisen, erreicht der Solo River das Meer, im Norden von Java, der Insel Madura gegenüber. Diese Gegend bietet günstiges Terrain für Darstellung, auch noch in grossem Maassstabe, zumal für vulcanische Formen. Das hat van de Velde besser erreicht und gibt mehr Höhenzahlen als die Darstellung, welche

---

*) Algemeene Atlas van nederlandsch Indie von Baron Melvill van Carubé und W. F. Versteeg Batavia 1853—1862.

»uit officieele Bronnen« geschöpft hat. Wir verweilten darum länger bei dieser Karte, weil in der ersten Winter-Versammlung unserer Gesellschaft der Vorstand Professor Culmann, wie schon oben bemerkt, auch hier wieder eine interessante Mittheilung brachte in der Karte eben dieser Residentie nach sehr grosser Scala und ausgeführt in fleissigstem Farbendruck. Leider fehlen auch bei diesem Maassstabe nicht bloss Schichtencurven sondern zahlreiche Höhenangaben, so dass die vulcanischen Kegel in dieser Projection mehr strahlenförmigen Gebilden denn Bergen ähnlich sehen. Bei derartigem Aufwande von Darstellungsmitteln wird erforderlich, dass die Physiognomie des Landes mehr berücksichtigt werde. So was klingt nun freilich dem Holländer gegenüber wie zudringliche Ermahnung, da er zu Hause für Gebirgsstudien keine Gelegenheit hat. Desshalb wollen wir sofort einer weitern Mittheilung von Culmann gedenken in der Waaterstaatskaart van Nederland. Ein bewunderungswürdiges Product des genauen Vermessens wie des vervielfältigenden Farbendruckes. Da haben wir das emsige, fürsichtige, umsichtige Holland. In all' diesen Kanälen und Dämmen, Strassen und Wegen erkennen wir die Ausdauer und den Muth seiner Bewohner bei dem steten Kampfe gegen das eindringende Meer und die versandenden Ströme unseres Continentes. Wahrlich, der Holländer ist auf dem Felde der Topographie nie müssig gewesen, seit der Zeit da General von Kraijenhoff die hier vertretene grosse Karte seines Landes herausgegeben; dieselbe war würdige Vorläuferin der ungemein fleissig gezeichneten und schön gestochenen Generalstabskarte, wie diese es ist im Vergleich zu den neuesten Leistungen in der Waaterstaatskaart.

Wenn wir aus dem Quellenlande des Rheins uns versetzen in die merkwürdige Niederung seiner Versandung, so dürfen wir uns nicht verdriessen lassen einen gewaltigen geographischen Sprung zu thun, von der Zuidersee nach der Südsee, um bei den Antipoden eine Gegend zu schauen, welche in Berg und Gletschern, in Fluss und Seen so viel Analogien hat mit der Schweiz, in Vegetation aber über ihr steht. Das unscheinbare Blatt der Provinz Canterbury in der mittlern Insel von Neuseeland*) ist nichts destoweniger interessant als Product des Fleisses und der Wissenschaft für Gewinnung von Ländern, welche vor kurzem noch dem Urzustande anheimgegeben waren, zu Gunsten europäischer Gesittung durch Mittel, welche heute in unserm Continente die gleichen sind behufs Fortschritt in althergebrachter Cultur. — Ferdinand von Hochstetter hat uns von der Nordinsel über Natur und Reichthümer, über Clima und Vegetation wie durch seine Karten vielfach belehrt und hat Dr. Haast bei uns eingeführt. Dieser Deutsche ist seit Jahren als Geologe der Provinz Canterbury thätig, wie sein College Dr. Hector in der südlich anstossenden Provinz Otago, mit welchem er besagte Karte aufgenommen hat.

Es ist beachtenswerth, wie seit kaum drei Decennien die Kenntniss dieser Inselgruppe und die Bedeutung derselben zu allgemeiner Geltung kam, dennoch ist erinnerlich, wie Carl Ritter 1842 Staunen der Zuhörer in Berlin erregte, als er in seinem Vortrag vom 22. Januar ahnungsvoll über die Colonisation von Neuseeland gesprochen hatte.

Nach dieser weiten Excursion scheint es angezeigt das Naheliegende zu suchen, um mit der dritten und letzten Gruppe unserer Umschau zu schliessen.

*) 1″ to 1 Mile.

Karten über Alpen und die Schweiz.

Um das Verständniss der Alpen-Erhebungen näher zu legen, war ein langes Quer-Profil von Professor A. Heim über die Blätter dieser Gruppe ausgespannt, welches, da Verhältnisse von Längen und Höhen nach demselben Maassstabe aufgetragen waren, zu richtiger Vergleichung aufforderte.

Bevor wir über die eigentlichen Schweizer Blätter eintreten, wollen wir vorerst zwei interessante Stellen über unseren Grenzen, weil selbige hier vertreten sind, näher ins Auge fassen. Dieselben waren, wie Sie wissen, schon lange Gegenstand geologischer, meteorologischer und auch topographischer Studien. Wir meinen den Mont Cenis und den Mont Blanc. Vom erstern ist hier eine M. S. Karte vorhanden, welche aus dem vorigen Jahrhundert zu stammen scheint, aber mit talentvoller Naivetät den Eindruck des Zeichners beim Ueberschreiten dieses Bergpasses kartographisch wiedergibt und zwar im Maassstab von 1''' = 75 Toisen *).

Der Anblick der hehren Alpennatur, überwältigend auch heute noch für Viele, bewirkt doch einen anderen gemässigten Ausdruck der Bewunderung, als es bei den Ersten unter den Gebildeten, welche sich in die Berge gewagt haben, gewesen sein muss. Wir lesen noch in der Beschreibung des Pfälzers Sebastian Münster, welche Gefühle auf der Walliser Reise sich seiner be-

---

*) Wir vermuthen, dass diese Karte benutzt ward zu dem im Uebrigen für seine Zeit guten Blatte von Piquet in 1 : 50,000. Als nützlich zur Orientirung in der Alpenkette erwähnen wir der in ähnlicher Weise wie der Piquet'sche Mont Cenis gestochenen 12 feuilles de la Carte des Alpes par J. B. S. Raymond in 1 : 200,000.

mächtiget hatten, als er über die Furka reitend »totus contremisceret», oder, am Aufstieg nach der Gemmi »bis auf die Knochen und das Herz erzitterte«. *)

Bardin's Karte des Mont Cenis macht dagegen ganz andere und naturgemässe Wirkung. Da die Vergleichung stets zum Verständniss mithilft stehen wir nicht an diese Karte nach photographirtem Relief in Reductionen mitzutheilen, sowohl in stärkerer wie schwächerer Beleuchtung. Diese letzteren Blätter werden belehrend, wenn man ernstlich über die Consequenzen des sog. schiefen Lichtes nachdenkt und Versuche macht, weil bei leichtem Nachlassen der Intensität des Lichtes rasch die Mittelstufen verschwinden und sanft geneigte Flächen als Ebenen erscheinen.

Der Montblanc hat zu allen Zeiten von Bourrit und Saussure bis Forbes, Martins und Favre die Naturforscher angezogen. Ihr Einfluss hat die Topographie sehr gefördert. Jetzt beschauen wir nur die neuesten, speziell dieses Gebirge betreffenden Darstellungen, welche sich gegenseitig ergänzen:

Die fleissige, malerische Karte »The chain of Mont Blanc« von Adams Reilly 1 : 80,000, 1864 in ausgeführtem Farbendruck herausgekommen, zeigt das Bild ohne Schichtencurven aber mit glücklicher Kreide-Schattirung der grauen, braunen und blauen Farben, dass ein völliges Relief der Gruppe herauskam. Woher das Licht einfallen soll, wissen wir nicht zu sagen, es liegt in der Abstufung der Farbentöne diese Wirkung hervor zu bringen. »Le Massif du Mont Blanc« von Capt. Mieulet 1 : 40,000

---

*) B. Studer. Geschichte der physischen Geographie der Schweiz. Pag. 84.

wurde auf Befehl des Kriegsministers bearbeitet und 1865 herausgegeben. Diese Karte entspricht völlig einer topographischen Aufnahme, sie hat viele Höhenangaben, die Schichtencurven gehen über Fels und Eis, Wald und Flur, und Farbentöne unterscheiden die Unterlage, in gemässigter Weise, die dem mehr geometrischen denn malerischen Bilde entspricht. Da jedoch dieselbe nur den savoyschen Antheil darstellt, fehlt zur Totalmasse die östliche Abdachung von Mont Dolent (3630 m.) an, weder Col de Balme noch Col Ferret sind darin zu finden. Schade, dass weder die eine noch die andere der beiden Karten die fächerförmige Structur dieser Centralmasse in den Felsparthien andeutet. Winke hiezu finden sich genug in Studer's und Favre's Werken.

Lange vor den neuern genauen Messungen veröffentlichte 1819 A. J. Buchwalder die Karte des ehemaligen Bisthum Basel in 1 : 96,000. Sehr gut veranschaulicht dieselbe die wellenförmige Aussenseite des Berner Jura. Naturgemäss stellte Buchwalder die Brüche in den Kämmen (cluses) dar und hielt sein Bild durchweg in senkrechter Beleuchtung, sein Blatt gehört nach Urtheil von Geologen und Sachkundigen zu den besten Repräsentanten jurassischer Bildungen.

Anno 1838 kam die topographische Karte des Kantons Genf in vier Blättern 1 : 25,000 heraus. Sie wurde, wie allbekannt, unter G. H. Dufours Leitung aufgenommen und gestochen. Isohypsen sind darin zwar nicht ausgezogen, aber in den Fugen der Schraffurschichten zu erkennen. Ein ganz vorzügliches Werk, was Darstellung des Reliefs, Zartheit und elegante Behandlung betrifft, zumal die Blätter III. und IV. welche den Antheil der Erosion an den Rinnen von Rhone und Arve aufs deutlichste vergegenwärtigen, wie sich dieselben in dem sanft ondu-

lirten Terrain zwischen Jura und Salève eingeschnitten. Noch ist diese Karte unübertroffen, sie hat kürzlich eine zweite Auflage erfahren. Durch Dufour kam erst Schwung in die Topographie der Schweiz, aber interessant ist es, schon die vorangegangenen Perioden zu kennen und dieser Aufgabe hat Professor R. Wolf sich unterzogen.*)

In klarer, schlichter Weise hat General Dufour den dreissigjährigen Verlauf seiner Arbeit in einem Rapporte beschrieben und alle Namen genannt, welche mit bei dem grossen Werke thätig waren. Bemerkenswerth ist, dass von Allen nur der Director den Anfang und das Ende davon erlebte. Den gewaltigen Fortschritt, welcher dadurch gewonnen war, zeigt die Vergleichung von zwei Dufour-Blättern mit den zwei gelungensten aus dem Meyer'schen Atlas der Schweiz.

Von Kantons-Karten, welche mehr oder weniger unabhängig von dem eidgenössischen Unternehmen zu Stande kamen, erwähnen wir folgende: Solothurn von J. Walker, Thurgau von Sulzberger, Aargau von Michaelis, Neuchâtel von Osterwald, welche aber durch Mandrot erst 1858 in zwei Blättern 1 : 50,000 herauskam.

In Folge der eidgenössischen Triangulation kam zwischen der Tagsatzung und den Kantonen ein Uebereinkommen zu Stande, wodurch den betreffenden Regierungen für Erstellung ihrer Gebietskarten eine Kostenreduction ermöglicht ward.**) So entstunden die Karten von Zürich.

---

*) Bis jetzt ist die I. Abtheilung erschienen: Geschichte der Schweizer-Karte im Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1873. 4°.

**) Der Bericht des Präsidenten der topographischen Kommission von Prof. B. Studer. Die Ergebnisse der Triangulation gab auf Befehl der Tagsatzung J. Eschmann heraus. 1840.

Freiburg, Waadt, St. Gallen-Appenzell, Luzern, welche je nach dem Regierungsentscheid diese oder jene Behandlung bei Vervielfältigung erfuhren, immer aber eine Reduction von 1 : 25,000 oder 1 : 50,000 innehalten mussten.

Die 30 Blätter der Karte von Zürich 1 : 25,000 erfuhren die sorgfältigste Behandlung bei Aufnahme und während dem Stich, der unter unmittelbarer Aufsicht des Directors Professor J. Wild statt hatte. Es ist dieselbe eine selbständige neue Arbeit und ward zur Verification einer längst vorangegangenen Karte des Kantons, welche jedem Kartenfreunde zur Besichtigung empfohlen wird. Wir meinen die Arbeit von Konrad Gyger*). Eine staunenswerthe Leistung für damalige Zeit (1599—1674), in genauer Messung sowohl als richtiger Terraindarstellung.

Drei der oben erwähnten Karten sind ausserhalb der Schweiz gestochen worden: Aargau und Freiburg in 1 : 50,000 zu Paris. Terrain vom geschickten Delsol. Diejenige von Neuchâtel auch 1 : 50,000 in der lithographischen Anstalt von Malté in Stuttgart. Es ist kaum zu verkennen, dass die Gewandtheit von jenem, welcher der Gegend ferne lebt, etwas Manier einscheichen liess, und dass bei der strengen Methode von diesem, die Schraffur manche lokale Eigenthümlichkeiten des Jura zu wenig berücksichtigte. Die Karte vom Kanton Waat in 1 : 50,000 sowie diejenige von Luzern in 1 : 25,000 sind beide von Müllhaupt und Sohn gestochen und darum werthvoll zum Vergleichen. Die erstere ist in Schraffen, das Terrain wiedergebend, die zweite durch Schommerung oder Roulette-Schattirung. Beide lassen nichts zu wünschen übrig, was Schrift und Details betrifft, auch ist die

*) Wolf, Biographien II. 49 f. 54.

waatländische Boden-Gestaltung sehr gut anschaulich gemacht, während die schiefe Beleuchtung in Luzern etwas Spuck zu treiben, zeitweise sogar den Isohypsen zu widersprechen scheint, was zur Deutlichkeit keineswegs beiträgt. Wir möchten die Schraffuren, welche durch Schichtencurven controllirt werden, der Schommerung vorziehen. Kömmt dann, wie das in der Luzerner Karte der Fall ist, noch geologische Colorirung hinzu, so wird es um so dringender dass für Darstellung des Terrains sorgfältiges Studium der Natur voran gehe. Wir verweisen auf die geologische Beschreibung des Pilatus von Professor F. Kaufmann*) und dessen Bemerkungen zur geologischen Karte dieses Gebirgstockes, welcher eben so gründlich studirt wie klar beschrieben ist.

Die Karte von St. Gallen in 1 : 25,000 ward durch den bei der Triangulirung der Schweiz verdienten J. Eschmann vermessen, dem Vortragenden war Gebürgszeichnung und Leitung des Stiches übertragen. Es war nothwendige Folge, dass zur Vervollständigung des Bildes der Kanton Appenzell nicht fehlen durfte. Die ältere Aufnahme desselben war durch Oberst Merz besorgt und dann durch seinen Sohn ergänzt. Noch waren, zu genauerem Anpassen der st. gallischen und appenzellischen Gebietstheile, einzelne Höhenmessungen erforderlich, welche durch Eschmanns zu besagtem Zwecke gemessenes Profil erhältlich wurden. Für den Topographen blieben statt den 5 Vertragsjahren 8 Sommer für Lokalstudien erforderlich und das gab die Losung, mehr der Geologie obzuliegen als das bislang der Fall gewesen. Glücklicherweise machte gleichzeitig A. Escher von der Linth

*) Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 5. Lieferung.

seine geologischen Sentis-Studien, welche ihn über die Churfirsten nach Glarus und Graubünden führten *), denn dabei gab es viele Winke für das Verständniss des Gebürgsbaues, also für richtiges Auffassen der Physiognomie der Gegend. Wenn dem Vortragenden weiter gestattet ist aus eigener Erfahrung zu reden, so fand er es erforderlich, die Individualität des Stechers mit zu berücksichtigen, so dass R. Leuzinger die felsigen und steilen, J. Randegger die sanfteren Gehänge auf den Stein zu tragen hatte **). Im Verhältniss dass die Bereisung des Kantons St. Gallen nach Glarus und Graubünden führte, ward nothwendig auch dort die Boden-Gestaltung zu studiren. Glarus zumal hatte vielfachen Reiz der Gegend wegen und wegen Eschers voraufgegangener geologischer Untersuchungen. Dazu kam noch eine Aufmunterung von Seite der Kantonsregierung behufs einer Karte in 1 : 50,000. Dieses war Veranlassung zu einem Versuche, die Isohypsen nach eidgenössischer Aufnahme mit Schommerung der Gehänge zu verbinden. So entstund die erste Auflage dieser Karte, für eine zweite schien es rathsam, Schraffen anzuwenden, weil diese grössere Bestimmtheit der Formen er-

*) Er sammelte schon früher Material für die Geologische Karte der Schweiz, nachdem die Geologische Hand-Karte der Schweiz von Studer und Escher erschienen war. Nächstens wird auf Kosten der Eidgenossenschaft Eschers Geologische Karte des Sentis auf Grundlage der St. Galler topographischen Karte herauskommen.

*) Weiter sind unter den vorliegenden Blättern von ersterm gestochen: Madeira. Das Blatt der centralen Schweiz mit Schichtencurven gleichlaufender Terrain-Darstellung. Südblatt der ersten Glarner Karte. Die im Gebirge ausgeführten Blätter des S. A. C. Blatt Jungfrau des neuen topographischen Atlasses. Carte du Liban, Massif du Mont Blanc. Vom zweiten Isle Réunion, Guadeloupe, Environs de Rome nach französischer Aufnahme. I. Teneriffa.

möglichen, und weil eine Schraffe die steile Neigung einer krummen Fläche vertritt, die sie treffende Schichtencurve aber die wenigst geneigte Biegung der Fläche. Somit war rathsam, Isohypsen und Schraffur zu verbinden. Die zwei neben einander hängenden Blätter der Glarner Karte geben weiteren Bescheid.

Mittlerweile war 1863 der Schweizer-Alpen-Club gegründet und 1864 erschien der erste Band seines Jahrbuches. Dieses ward sofort aufs anerkennendste begrüsst und gewerthet, dass derselbe rasch vergriffen war, ja dass einzelne Exemplare zu ungewöhnlichen Preisen Käufer fanden. Der erste und der zweite Jahrgang brachten von Leuzinger gestochene Karten. Diese sind schraffirt und zugleich in Licht- und Schatten-Seiten gebracht. Auf dem Titel steht »Excursions-Karte«, d. h. Blatt für Bereisung der betreffenden Gegend behufs von Nachträgen. Der praktische Sinn der Clubisten fand nachgerade heraus, dass für eine Excursionskarte ein vollständig ausgeführtes topographisches Bild nicht ganz passe, weil ein solches erst nach durchgeführter Excursion zu vervollständigen sei. Darum wurden den nachfolgenden Bänden des Jahrbuches Facsimile's der Original-Aufnahmen beigegeben, welche geeignet sind Nachträge aufzunehmen und man ächten Bergsteigern zumuthen darf, in dieser Form Karten richtig zu lesen. Man fand es indess fördersam, den Felsparthien mehr Leib zu geben, wandte für diese schiefe Beleuchtung an, um selbige stärker ins Auge treten zu lassen.

Hier sind wir unvermerkt auf einen Punkt gelangt, wo eine theilnehmende Kritik gehört werden muss. Die belehrende wie piquante Schrift des Ritter von

Streffleur,*) als Bericht über die 1867er Weltausstellung in der österreichisch-militärischen Zeitschrift 1868 veröffentlicht. Eine lehrreiche Zusammenstellung, welche eingehende Prüfung in dieser Richtung ermuthiget, da wohlwollende Kritik wie Berieselung wirkt, nicht wie angeschwollene Wildbäche, welche in schäumendem Rauschen während kurzem Bestand die Oberflächengestaltung des Bodens ändern. Vorerst wollen wir den Satz gelten lassen: »Keine Methode ist endgültig.« Dennoch hängen gewissen Darstellungsweisen Eigenthümlichkeiten an, welche unsers Erachtens nachtheilig oder doch störend zu betrachten sind.

Beobachtet man die nackten Felsen im Hochgebirge mit scharfem Auge, so wird man die Lagerungen der sedimenten und der krystallinischen Gesteine unterscheiden. Erosion hat zwar über beide fortlaufende Furchen gezogen, welche oft den Fugen der erstern und der Schieferung der letzteren folgen. Dieser Umstand hilft mit, den Eindruck der Massen zu verstärken, aber er berechtigt den topographischen Zeichner keineswegs, durch lokale Gestalten bei gewissenhafter Darstellung sich verleiten zu lassen. Seine Aufgabe ist, auszumitteln, wie er Spitzen und Kämme, Fugen und Windungen der Schichten aus Seitenansichten in horizontale Projection bringen könne. Diesem geometrischen Verfahren steht die Schwierigkeit gegenüber, die unregelmässigen Formen einer regelrechten Projektion zu unterwerfen. Das geht nicht wie die Con-

---

*) „77 noch gegenwärtig in Anwendung stehende Mittel zur Ausführung der Bergzeichnung." Cf. C. Vogel über topographische Karten und ihren Nutzen, Jahrbuch für die deutsche Armee und Marine. Juni 1873.

struction einer Curve, deren Gleichung man kennt. Aber da gibt es eine geistige Operation, welche aushilft und in der Idee die Projectionslinien zieht, dass es mit annähernder Wahrscheinlichkeit möglich wird, an gegebenen Fixpunkt die Projection anschliessen zu können. Die Freiheit, welche dem Landschafter gestattet ist, wird hier ausgeschlossen.

Wir haben hier drei ausgezeichnet in Kupfer gestochene topographische Blätter aus der Muster-Sammlung des im Coast Survey Washington U. St. bethätigten Enthofer *) Gegen Behandlung lässt sich Nichts einwenden. Das senkrechte Licht ist möglichst gewährt, die Felsenparthien entsprechen der Stratification und doch ist die Copie im Ausdruck etwas Anderes als das Original. Die Vergleichung wird das augenfällig machen: Das erste der drei Blätter ist nach Wild's Aufnahme der Aare-Gletscher **), die zwei andern zeigen Parthien aus den Blättern Sargans und Nesslau der St. Galler-Karte. In allen drei Fällen ist es dem äusserst gewandten und wahrscheinlich phantasievollen Enthofer gegangen ähnlich wie dem gelehrten Sebastian Münster, wenn schon wir wetten möchten, der Künstler habe die Alvierkette mit eigenen Augen nie genau gesehen und im fernen Lande ist ihm geschehen, wie Andern in der Nähe, er hat über das Ziel hinaus geschossen, denn Maasshalten ist zumal in der Topographie zu empfehlen. Das ist wohl leicht zu sagen aber schwieriger zu thun, wenn man sich in den Schatten der »schiefen Beleuchtung« begibt. Da muss

---

*) Durch Herrn Generalconsul J. Hitz dem Polytechnikum überreicht.

**) Aus Agassiz' Gletscher-Werk.

man sich auf Missverständnisse gefasst machen. Das Komische der Sache besteht darin, dass bei topographischen Blättern mit sogenanntem Seitenlicht die Beleuchtung von der oberen linken Ecke in 45° einfällt, — vorausgesetzt dass das Blatt nach Norden orientirt sei — das wäre aus N. W., einer Himmelsgegend, von woher die Sonne nie geschienen, seit um sie die Erde sich dreht. Das kömmt vom Maler her oder vom Zeichner, welche das Licht von links nöthig haben. Ein Erforderniss, das keineswegs die Beleuchtung auf der Leinwand oder dem Papier bedingt. Es scheint, dass das Redactions-Comité des S. A. C. das gefühlt hat, indem es den Stecher der ersten Excursionskarten (für 1843 und 1844) veranlasste, die Beleuchtung aus Süd in Anwendung zu bringen. Dadurch wurde der astronomischen Bedingung ein Genüge gethan, dennoch scheint dadurch die Sache selber nicht gewonnen zu haben. Die seither veröffentlichten Excursions-Karten bestätigen dies. Die Ausführung der letzteren ist sehr geeignet das Material zu bezeichnen, auf welchem der Naturforscher wie der Topograph weiter arbeiten sollen. Eis und Wasser, vegetationslose Halden, von Grün bekleidete Flächen sind scharf ausgeschieden, Wald und See sind sofort erkennbar und dazu viele Höhenbestimmungen und die entsprechenden Isohypsen, dies Alles verhilft dem nachdenkenden Beobachter zum richtigen Verständniss. General D u f o u r hat auch in diesem Punkt das Richtige gethan, um die wesentlichen Erfordernisse einer topographischen Karte vorauszusehen und für die Detailvermessung anzuordnen. Darum muss man sich nicht wundern, wenn solche Anordnung Früchte trug und zu Consequenzen veranlasste, welche man weder umgehen noch ignoriren darf. Z. B. in Gebürgszeichnungen,

welche »Schattenseiten« stärker betonen als »Lichtseiten« entsteht für das Auge die Wirkung, dass jene steiler erscheinen als diese, obgleich das in der Natur nicht auch so zu sein braucht. Dieser Conflict zeigt sich nach der eidgenössischen Karte Blatt IX. sofort, wo in der Sentisgruppe Steilseiten in West wie in Ost vorkommen. Schiefe Beleuchtung verflacht die Lichtseite und macht die Schattenseite steiler als Natur verlangt. Es war darum erwünscht, dass neben den topographischen Blättern dieser Gruppe ausser dem grossen Sentispanorama Professor A. Heim auch noch Zeichnungen nebenan hängte, welche den Kamm der Churfirsten in Morgen- und Abendbeleuchtung darstellten, gezeichnet von der Sentisspitze aus. Der Topograph hatte sich früher schon zur Regel gemacht, die Studien schwieriger Parthien jeweilen nur zu Mittagszeit zu Papier zu bringen, weil um diese Tageszeit die Sonne am höchsten, der Schatten am kürzesten war.

Nun ist es eigenthümlich, dass der Mensch die durch Anschauung erhaltenen Eindrücke weniger leicht aus dem Gedächtniss entfernt als die mittelst dem Gedächtniss erhaltenen Begriffe, wie Zahlen und geschichtliche Data. Sofort wird näher begründet, dass die Topographie hierin mehr behaftet ist, als man gemeiniglich vermuthet.

Wir haben in Meteorologie, Statistik und andern Disciplinen, wo Zahlenreihen in Betracht kommen, die Nothwendigkeit auftauchen sehen, gewisse Resultate durch Curven oder Flächen-Verhältnisse zu ersetzen. Analoges ist der Fall mit den Tafeln des meteorologischen Bureau, welche monatlich erscheinen und die täglichen Barometerstände, die Niederschläge und Temperaturen verschiedener Stationen übersichtlich durch Curven veranschaulichen.

Dem prüfenden Blicke wird dadurch ein langer Verlauf dieser Erscheinungen rasch verständlich und der Spürsinn wird für Erforschung des Gesetzes angeregt.

Gewissenhafte Kartographie fühlt die Verpflichtung alles Täuschende, jedwede Darstellungsweise welche irrige Vorstellungen erzeugen könnte, sorgfältig zu beseitigen, und hält es für unstatthaft, das Relief als blosse Erhebung für allein maassgebend zu betrachten, sie frägt nach der Physiognomie dieses Relief's, es dem Volksschullehrer überlassend, in elementarer Geographie Thäler und Bergketten recht kräftig auseinander zu halten. Für Verständniss der Bergformen hingegen sind Schichtencurven unerlässlich. Man soll denjenigen, welche Gebirgsstudien irgend welcher Art verfolgen, zumuthen dürfen Isohypsenkarten verständlich zu lesen, damit ist nicht gesagt, dass sie gehalten seien dergleichen selber zu construiren.

Wir haben oben schon der Zürcher Karte als einer mustergültigen Arbeit Erwähnung gethan und finden es angemessen, dass darin die Schichtencurven, welche vom Geometer auf dem Terrain eingezeichnet werden mussten, durchweg in gleicher Stärke projicirt sind, sie sind Repräsentanten geometrischer Linien und wollen nur leserlich bleiben. Darum hat der Vortragende in der ersten Auflage der Glarner Karte einen Missgriff gethan, die Isohypsen im Verhältniss zu ihrer Höhe anzuschwellen, er verschob dadurch die Bedeutung solcher Linien, ein doppelter Missgriff wäre es, wenn man auf der Schattenseite bei schiefem Licht die Isohypsen verstärken wollte.

Es passt hieher, zwei ähnlich behandelte Karten der gleichen Gegend gegen einander zu halten: Nr. 489 (Jungfrau) des neuen topographischen Atlasses der

Schweiz in 552 Blättern, und eine Copie davon, welche in Strassburg für Dollfuss-Ausset *) gefertiget wurde.

Das erstere ist mit dem gewohnten Geschick durch Leuzinger gestochen, aber macht in den Felsparthien den Eindruck, als ob die Lagerung durchweg eine horizontale wäre. Sofort springt in die Augen, dass der Stecher die Natur an diesen Stellen selber nicht geschaut, betreff B. Studers Profil der Finsteraarhorn Masse **) unkundig war, L. v. Fellenberg, welcher die geologische Untersuchung dieser Gegenden kürzlich durchgeführt, wahrscheinlich nicht zu Rathe zog, und kaum ernstlich Notiz nahm von Becks Photographien aus jenen Höhen ***). Es scheint, als ob die Strassburger Copie solchen Einwendungen zuvorkommen wollte, blieb aber in Zeichnung zu matt und lässt, um der verschwindenden Schichtencurven willen, die Configuration der Gletscher ganz undeutlich. Weil Dollfuss-Ausset's Blatt die sog. schiefe Beleuchtung meidet, tritt in dieser Darstellung die nördlich abfallende Steilwand des Viescher Grates deutlicher hervor und hilft zum richtigeren Verständniss des Reliefs. Mehr Stoff zu weitern Vergleichungen wird geboten sein, wenn Fellenberg seine Arbeit in den Publikationen der geologischen Commission veröffentlicht haben wird. So viel um anzudeuten dass es nicht zum Ziele führt, innerhalb vier Wänden gestalten zu wollen, wo nur treue Naturbeobachtung massgebend sein kann. Es ist incongruent, einzelne Theile einer topographischen Karte so weit zu

*) Matériaux pour l'étude des Glaciers, Atlas, Planche 39.

**) Geologie der Schweiz I. 178.

***) Jahrbuch des S. A. C. 1873., Pag. 233 f.

vollenden, wie wenn sie nach der Natur ausgeführt wären, während Andere die als geometrisches Skelett gemessenen Punkte in Linien wieder geben. Immer noch hat die Horazi'sche Warnung ihre Gültigkeit: Spectatum admissi, risum teneatis amici.

Ingenieur Denzler, Director der Kataster-Vermessung in Solothurn, lässt die Zeichnungen der Aufnahmen nach dem eidgenössischen Vorgange ausführen, allein, als er im vorliegenden Blatte die Darstellung der Felsenparthien im M. S. nicht zutreffend gefunden, liess er veränderte Darstellung fertigen, um das M. S. für Vervielfältigung geeignet zu machen, und nicht genug damit, er liess diverse Photographien von gegebenen Punkten aus aufnehmen, um sicheres Material für genaue Projection der Felsen zu erhalten.

Was ist seit Lehmann nicht Alles gezeichnet, geschrieben und gedruckt worden. Oft ward dabei Shakespeare's Sommernachtstraum in frische Erinnerung gebracht, nicht darum, weil er den Knotensinn des ledigen Machens der Lächerlichkeit preisgibt, sondern weil der grosse Meister raschen Wechsel von Formen und Situationen unübertrefflich klar veranschaulicht. Es ging ihm die Regel ab, nichtsdestoweniger war er scharfer Beobachter der Natur. In Worten hat er so viel zu Stande gebracht. — Topographie ist auch eine Sprache deren Interpunction man ebenso scharf beobachten muss wie die der Schrift.

Die Stadtbibliothek Zürich besitzt ein vortrefflich Basrelief der Schweiz von J. E. Müller aus Engelberg, welches eingehender und sicherer in den drei Dimensionen des Raumes darstellt, was in den besten Blättern des Meyer'schen Atlas lange nicht erreicht ist und doch hat

Müller gerade an diesem den grössten Antheil*). Das Talent des Ingenieurs hatte dort freie Bewegung, hier musste er in den zwei Dimensionen der Ebene gestalten was in der Natur nach drei Richtungen zu schauen ist. Dem Talent darf man nicht auf's Gerathewohl anheimstellen was mit wissenschaftlichem Sinne gestaltet sein muss. Theilung der Arbeit wird auch hier Erforderniss. Werfen wir den Blick zurück auf die Totalität der ausgestellten Blätter, so finden wir, mit nur zwei Ausnahmen, Fortschritt, und nicht bloss in Genauigkeit und scharfer Zeichnung, auch in Behandlung der Formen, dazu gehört, dass statt mit schiefem Lichte diese zu gestalten, man durch geometrische Projection das Moduliren unternommen hat. Davon zeugt die überwiegende Mehrzahl der vorliegenden Generalstabskarten, welche im Fortschritt der Zeit sich immer mehr der letzteren Richtung zugewendet hat.

Wenn wir bedenken, dass erst seit 3/4 Jahrhundert ernstlich an Kartographie gedacht ward, so darf man der im Eingange aufgeworfenen Frage, ob wissenschaftliche Vervollkommnung der Topographie zu gewärtigen sei, keck mit Ja antworten. Vor der Hand scheint es angezeigt, dass Geologie und Topographie zu diesem Behufe Hand in Hand gehen, »dass der Geologe bei seinen Beobacht-»ungen die grösste Genauigkeit walten lasse, Strati-»graphie wohl beachte, dass man auf die gleiche Stelle »nicht zurückgehen müsse,« ist im Pflichtenheft für unsere geologischen Aufnahmen enthalten. Dennoch muss der Geologe um Topographie was wissen, der Topographe Sinn für Geologie besitzen und beide sollen darstellende Geometrie los haben, dann ist ihr gemeinsames Wirken

---

*) Wolf, Biographien II. 235.

von Erfolg. Ein Erforderniss, welches von steigender Bedeutung wird, wenn man bedenkt, dass das durch die schweizerische geodätische Commission mit äusserster Genauigkeit durchgeführte Nivellement de précision mit den kommenden Jahrhunderten eine wachsende Beachtung von Seite der Geologen wie der Geodäten erfahren wird.

Astronomische Mittheilungen.

von

Dr. Rudolf Wolf.

XXXV. Historische Studie über den Freiherrn von Zach und seine Zeit; Variationsformeln für Pest und St. Petersburg und Uebersicht der bis jetzt erhaltenen Bestimmungen dieser Art; Nachtrag zu der Untersuchung der Beziehungen zwischen Häufigkeit der Sonnenflecken und Regenmenge; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Es gibt Gelehrte, deren Einfluss auf die Entwicklung einer Wissenschaft ganz bedeutend gewesen ist, ohne dass wichtige Theoreme oder grossartige Entdeckungen ihren Namen tragen und ihr Andenken schon dadurch für spätere Zeiten sichern. Solche Männer besitzen offenbar ein doppeltes Anrecht darauf, wenigstens in der Geschichte gebührend berücksichtigt zu werden und dürfen daher, als dafür unerlässlichen Anhaltspunkt, eine einlässliche Darstellung ihres Lebens und ihrer Leistungen beanspruchen: So der Baron von Zach, welcher sich am

Ende des vorigen und am Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts, wie Bessel 1818 in einem Briefe an Olbers richtig hervorhob, durch »Ansehen, Thätigkeit und den Willen alles Gute anzuerkennen und alle Kräfte für die Wissenschaft in Anspruch zu nehmen« die grössten Verdienste um die Astronomie erworben, ja namentlich in Deutschland eine »goldene Zeit« für sie herbeigeführt hat, so dass Lalande schon 1803 von ihm ohne Uebertreibung sagen konnte: »Aucun des astronomes vivans n'a été plus utile au progrès de la science«, obschon Zach lange nicht der hervorragendste Astronom seiner Zeit war.

Angesehenen aber unbemittelten Eltern am 13. Juni 1754 zu Pesth geboren, [1]) scheint Franz Xaver von Zach in einem Jesuiten-Convente erzogen und entsprechend seinen Anlagen zunächst in Mathematik unterrichtet worden zu sein, dabei aber zugleich einen, ihn sein ganzes Leben beherrschenden Aberwillen gegen diesen Orden in sich aufgenommen zu haben. Der Venusdurchgang im Sommer 1769 und der im Herbste gleichen Jahres sichtbare grosse Komet gewannen dagegen schon damals den Jüngling für die Sternkunde in welcher Lalande durch seine kurz zuvor erschienene »Astronomie« sein erster Lehrer wurde.[2]) Nach Vorgang seines ältern Bruders Anton von Zach, der später bis zum Feldzeugmeister aufrückte, trat Franz

---

[1]) Ich halte mich hiefür an die biographische Notiz, welche Galle der Einleitung zu seinem verdienstlichen Register zur Monatlichen Correspondenz (Gotha 1850 in 8) nach Mittheilungen eines vieljährigen Freundes von Zach (Lindenau?) einverleibte. Andere Angaben verlegen die Geburt auf den 4. Juni und nach Pressburg, — Lalande auf den 15. Juni nach Pesth.

[2]) Lalande sagt wenigstens bei Erwähnung von Zach (Bibl. astr. 594): „Mon Astronomie fut le premier livre qui le guida."

Xaver nach Beendigung seiner Erziehung 1775 in das österreichische Militär ein und avancirte in demselben ziemlich rasch zum Hauptmann oder Major. [3]) Sein Dienst gestattete ihm 1776 und vielleicht noch später sich wiederholt auf der Sternwarte in Lemberg mit practischer Astronomie zu befassen; auch scheint es, dass er für einige Zeit dazu commandirt war, Liesganig, dessen Gradmessungen er später so scharf critisirte, bei seinen damaligen Vermessungen zu helfen. Nach wenigen Jahren Militärdienst trat Zach aus demselben auf eine Professur der Mechanik in Lemberg über, welche eigens für ihn errichtet worden war. Als jedoch Maria Theresia 1780 starb, unterdrückte ihr auf Ersparnisse denkender Nachfolger diese Stelle wieder, mit dem Versprechen Zach bei erster Vacanz einen Ersatz dafür zu geben. Eine solche Vacanz liess nun aber so lange auf sich warten, dass Zach ungeduldig wurde, sich persönlich beim Kaiser beschwerte, und, als er von diesem die Antwort erhielt: »Ich kann Niemand tödten, um Sie zu verpflichten,« [4]) sich entschloss, sein Glück im Auslande zu versuchen.

Im März 1783 finden wir Zach, der von Italien über den Mont-Cenis hergereist kam, in Lyon, wo er auf der Sternwarte mit Pater Lefébure eine Mondsfinsterniss beobachtete. Vom Mai 1783 bis zum Herbste hielt sich Zach in Paris auf, wo er Lalande, Laplace, etc. häufig be-

[3]) Beim Eintritte in den Dienst des Herzogs von Gotha erhielt Zach, in Berücksichtigung seiner frühern Stellung in der österreichischen Armee, den Rang eines Majors, der dann nach und nach zu dem eines Obrist-Wachtmeisters und General-Majors erhöht wurde.

[4]) Graf Brühl erzählt dieses in seinen später benutzten Briefen an Herzog Ernst.

suchte, — namentlich aber auch Bochart de Saron, wie aus folgender Stelle eines von ihm 1795 an Bode geschriebenen Briefes hervorgeht: »Am Tage der Versammlungen der Academie«, erzählt Zach »pflegten sich mehrere Mitglieder nach der Sitzung in seinem Cabinet zu versammeln, wo über literarische Gegenstände gesprochen, physicalische und chemische Versuche gemacht wurden; ich habe das Glück gehabt manchen angenehmen, vergnügten und lehrreichen Abend da zuzubringen; äusserst musste mich daher der Tod dieses von dem Bluthunde Robespierre erwürgten wackern Mannes rühren.« Dass Zach zunächst aber diesen Aufenthalt zur Vollendung seiner theoretischen und praktischen Ausbildung eifrigst benutzte, bedarf kaum der Erwähnung; es mag so einzig das bestimmte Factum angeführt werden, dass er damals nach Laplace's Methode den Kometen von 1779 berechnete. Im November 1783 siedelte Zach nach London über, wo er bald mit Maskelyne, Herschel, Banks, Ramsden, Mudge, Emery, etc. bekannt wurde, namentlich aber mit dem sächsischen Gesandten, dem Grafen Heinrich von Brühl, einem sehr eifrigen Liebhaber der Sternkunde, welcher sich eine eigene Sternwarte in der Nähe von London erbaut hatte. Letzterer fand grosses Wohlgefallen an Zach, nahm ihn theils als Lehrer seiner Kinder, theils als Gesellschafter für sich selbst in's Haus, und verschaffte ihm dadurch eine eben so ungesorgte, als angenehme Existenz. Während der Tag zum Lehren und Arbeiten verwendet wurde, beobachteten an schönen Abenden der Graf und Zach mit einander oder besuchten auch wohl einmal Herschel auf seiner Sternwarte, [5]) und für schlechte Abende

[5]) Z. B. im Frühjahr 1785 in Gesellschaft von Jean-André Deluc

fehlte es nicht an Unterhaltung, da der Graf in den höchsten Kreisen heimisch und mit ihm auch Zach in denselben willkommen war. — Den Herbst 1784 brachte Zach bei Lord Egremont in Petworth-House zu, einem Stiefsohn des in erster Ehe mit der Wittwe des Earl of Egremont verheirathet gewesenen Grafen. Er entdeckte dort den bisdahin unbekannt gebliebenen wissenschaftlichen Nachlass des berühmten Harriot und gab der gelehrten Welt in Bode's Jahrbuch auf 1788 eine erste Nachricht [6]) von diesem z. B. für die Kenntniss der Sonnenflecken [7]) und die Theorie der Kometen [8]) wichtigen Funde; seinen

---

[6]) In dem 1793 erschienenen Supplementbande zu Bode's Jahrbuch gab Zach (auf pag. 1—41) noch weitere Nachrichten, und theilte namentlich Harriot's Beobachtungen der Kometen von 1607 und 1618 mit. Auch soll ein von ihm während seines Aufenthaltes in England, bei Gelegenheit als er von der Universität Oxford den Titel eines Dr. der Rechte erhielt, in der Landessprache geschriebenes Programm auf Grund seines Fundes die Verdienste von Harriot behandeln.

[7]) An der Hand von Zach's Notiz wandte ich mich 1857 durch meinen Freund Carrington an Colonel Wyndham, den damaligen Besitzer von Petworth-House. Dieser erlaubte Carrington bereitwillig die von 1611 XII 11 bis 1613 I 28 reichenden Harriot'schen Fleckenbeobachtungen für mich auszuziehen und so erhielt ich den in Nr. VI meiner astronom. Mittheilungen publicirten schönen Beitrag für die Geschichte der Sonnenflecken zur Zeit ihrer Entdeckung.

[8]) Als Bessel die von Zach publicirten Harriot'schen Beobachtungen über den (Halley'schen) Kometen von 1607 in Bode's Suppl. (v. Note 6) fand, entschloss er sich mit Hülfe der Olbers'schen Methode eine Neuberechnung dieses Kometen zu versuchen (v. pag. XVIII des von Ermann herausgegebenen Briefwechsels zwischen Olbers und Bessel), und die gute Aufnahme, welche diese von Zach in s. Mon. Corr. publicirte Arbeit fand, entschied Bessel sich der Astronomie zu widmen, so dass man Bessel in doppelter Weise Zach verdankt, — Olbers nicht zu vergessen.

ursprünglichen Plan denselben vollständig herauszugeben, konnte er dagegen, wie es scheint, nicht realisiren. Im Sommer 1785 nahm der Graf unsern Zach auf eine Reise nach Deutschland mit. Sie hatten sich mit einem Hadley'schen Sextanten und einem Chronometer von Emery ausgerüstet, und bestimmten damit in Brüssel, Frankfurt und Dresden Länge und Breite. In Dresden, der Heimat des Grafen, wurde ein mehrmonatlicher Aufenthalt gemacht, welchen Zach dazu benutzte, vielfach mit Köhler, dem Inspector des mathematischen Salon's, Verfinsterungen von Jupiterstrabanten, Sternbedeckungen, etc. zu beobachten, und im October mit demselben Bode in Berlin einen Besuch abzustatten. Erst etwa im November kehrten die beiden Reisenden, welche noch Paris besucht und mit ihrem Chronometer die Längendifferenz Paris-Greenwich bestimmt hatten, nach London zurück. So ging immer etwas, und Zach konnte mit Recht in seinem spätern Leben immer nur mit grossem Vergnügen an sein Zusammenleben mit dem Grafen von Brühl [9]) zurückdenken.

Während Zach so beim Grafen von Brühl lebte, richtete ein vertrauter Freund des Letztern, welcher sich ebenfalls seit früher Jugend der Mathematik und Astronomie mit grosser Vorliebe hingab, der Herzog Ernst

---

[9]) Zach blieb auch später mit ihm in freundschaftlichem und lebhaftem Verkehr, übertrug z. B. dessen Ramsden zugeeignete Abhandlung „On the investigation of astronomical circles. London 1794 in 4°“ ins Deutsche und übergab sie nebst Anhang und Anmerkungen Hindenburg, der sie 1795 in sein „Archiv (I 257—308)“ einrückte.

II. von Sachsen-Gotha,[10]) an denselben die Bitte ihm bei Beschaffung guter Instrumente für ein projectirtes Observatorium behülflich zu sein. Brühl antwortete ihm nun 1785 XII 2,[11]) dass er ihm ein Teleskop von Herschel besorgen wolle, fügte aber gleichzeitig bei: »V. A. est-elle déjà pourvue pour l'observatoire qu'Elle se propose de faire construire d'un sujet bien capable de tirer parti d'un aussi bel établissement? J'en connais un qui est un géomètre de la première volée, qui a fait de l'astronomie son étude favorite, et qui joint au savoir le plus profond et à une dextérité rare dans l'art d'observer, le coeur le plus droit et une application infatigable. J'ai eu le bonheur de m'attacher ce savant distingué, et je ne m'en séparerai pas sans le plus vif regret; mais l'amitié bien entendue exige de sacrifices, et en Vous offrant ce trésor, Monseigneur, j'aurai la satisfaction d'avoir travaillé à l'amélioration du sort d'un homme du plus grand mérite et de vous avoir donné une preuve de mon zèle pour Votre service et de la profonde vénération que Vous m'avez inspirée.« Und als ihm Ernst für sein Anerbieten gedankt hatte, liess sich Brühl in einem Briefe von 1786 I 24 noch weiter über den Empfolenen aus, — nannte ihm Zach, — gab ihm einen dem Obigen entsprechenden Abriss seiner Jugendgeschichte, — und fügte schliesslich bei:

---

[10]) Ernst war 1745 geboren, verheirathete sich 1769 mit Prinzessin Maria Charlotte Amalie von Sachsen-Meiningen, kam 1772 zur Regierung und starb 1804. Den Besuchern des Rigi ist die oberhalb des Klösterli seinem Andenken gewidmete Tafel bekannt.

[11]) Vergl. „Ernst der Zweite, Herzog zu Sachsen-Gotha und Altenburg, als Pfleger und Beschützer der Wissenschaft und Kunst. Von Aug. Beck. Gotha 1854 in 8."

»Dans le cours de ses voyages Monsieur de Zach arriva dans le pays-ci en novembre 1783. Ma connaissance avec lui est à peu près de la même date. La douceur de son caractère, la profondeur de son savoir, et son gout pour l'astronomie dont je commençai de m'occuper, établirent bientôt des liaisons entre nous qui m'engagèrent à lui proposer de venir loger dans ma maison et de nous communiquer une partie de ses sciences. Je dis nous, parceque moi, ma femme et mes deux enfants, nous avons tous reçu de l'instruction de lui. Vous concevez aisément, Monseigneur, combien il nous était agréable de posséder un homme d'un si rare mérite, et que ne nous en séparerons pas sans beaucoup de regrets. C'est un tribut que nous devons à l'amitié et à l'estime qu'il nous a inspirés, mais en l'acquittant nous n'en sommes pas moins enchantés de le céder à V. A. et de le voir attaché au service d'un prince digne d'honorer de sa protection un des premier savants du siècle. — Je suis chargé et autorisé de Vous mander, Monseigneur, qu'il accepte avec reconnaissance le traitement de 500 Rth. que Vous lui destinez, et qu'il se rendra à Vos ordres dès que vous jugerez à propos de l'honorer.« — In Folge dieser Unterhandlung reiste Zach 1786 V 30 von London ab, mit einem vortrefflichen Time-keeper von Mudge und einem 6zölligen Spiegelsextanten ausgerüstet, um da und dort Ortsbestimmungen vornehmen zu können. So z. B. in Brüssel, wo er mit dem ihm schon von Mailand her bekannten Astronomen Oriani gerade zu der Zeit zusammentraf, als Blanchard daselbst mit einem Aerostaten auffuhr. Auf den Wunsch der ebenfalls anwesenden Herzogin Christine von Sachsen-Teschen bestimmten sie den Weg, welchen das Luftschiff nahm, indem Zach von Minute zu Minute

mit seinem Sextanten scheinbare Durchmesser und Höhenwinkel des Ballons mass, Oriani aber mit einem Theodoliten das Azimuth. Von Brüssel reiste sodann Zach über Cöln und Frankfurt, wo er wieder Länge und Breite bestimmte, nach Gotha, und langte daselbst 1786 VI 22 an, — nahe ein Jahr nach der Zeit, wo dort der von den Jesuiten aus Ingolstadt vertriebene Professor Adam Weishaupt [12]), der Gründer des Illuminaten-Ordens, daselbst eintraf um bei Herzog Ernst, der ihn auch wirklich sofort zu seinem Legationsrathe ernannte, Schutz und Unterkommen zu suchen. Eine Folge der ersten Unterredungen zwischen Zach und dem Herzoge war des Letztern Entschluss die beabsichtigte neue Sternwarte auf den in der Nähe von Gotha liegenden Seeberg zu verlegen, und für Beschaffung der noch nöthigen Ausrüstung selbst nach England zu gehen. Er trat die Reise 1786 VII 5 an, besuchte die dortigen Sternwarten, die mechanischen Werkstätten, etc., und bestellte eine ganze Reihe von Instrumenten, so bei Ramsden ein Passageninstrument mit achtfüssigem Fernrohr und zwei grosse Mauerquadranten, bei Herschel ein siebenfüssiges Spiegelteleskop, bei Dollond einen zehnfüssigen Achromaten und einen sechsfüssigen mit Heliometer, bei Vulliamy (?) eine Pendeluhr mit Rostcompensation, etc. Kaum war der Herzog am 11. September aus England zurückgekehrt, so beschloss er seine kränkelnde Gemahlin in's südliche Frankreich zu bringen, und sich auf dieser Reise durch Zach und seinen Oberstallmeister von Hardenberg, der ebenfalls Freude an astronomischen Bestim-

---

[12]) Zu Ingolstadt 1748 geboren, starb er zu Gotha 1826. — Zach kannte ihn, ohne jedoch in engere Verbindung mit ihm zu treten, wie es ihm später die Jesuiten zum Vorwurf machen wollten.

mungen hatte, begleiten zu lassen. Am 30. September 1786 ging die Gesellschaft von Gotha ab, und reiste wegen der Herzogin langsam über Frankfurt, Mannheim, Lyon, Montpellier und Marseille dem Süden zu, da und dort mit den mitgenommenen Sextanten und Chronometern Ortsbestimmungen vornehmend. Kaum waren sie am 10. Januar 1787 in Hyères angekommen, als dort auf einem Festungsthurme eine kleine Sternwarte eingerichtet wurde, für welche aus Gotha ein Ramsden'sches Passageninstrument von 25 Zoll Axenlänge, ein 18zölliger Quadrant von Sisson, der bereits erwähnte Dollond'sche Heliometer und einige kleinere Instrumente mitgenommen worden waren. Auf derselben wurde bis in den April, zum Theil in Gesellschaft mit dem aus Marseille zum Besuche gekommenen Astronomen Thulis, fleissig beobachtet [13]), und dann eine Reise nach Nizza, Genua, Mailand und Livorno angetreten, von welcher sie am 7. Mai wieder in Hyères eintrafen. Am 19. Mai wurde sodann Hyères definitiv verlassen, und nach Genf übergesiedelt, wo nun, abgesehen von einem Ausfluge nach Chamounix, bis in den Anfang Juli domicilirt, und vielfach mit dem Astronomen Mallet verkehrt und beobachtet wurde. [14]) Dann ging es direct nach Gotha zurück, wo am 23. September 1787 der Einzug gehalten wurde.

---

[13]) Vergl. „Astronomische Beobachtungen auf einer Reise von Gotha nach der Provence und Italien angestellt (Bode's Jahrbuch auf 1791)". — Auch die Herzogin wurde in Mitleidenschaft gezogen, wenigstens erzählt Lalande (Bibl. astr. 594): „En 1786, à Hières, Zach engagea Mme. la duchesse de Gotha à s'occuper du calcul astronomique; et jamais princesse ni même aucune femme n'a fait autant de calculs."

[14]) Vergl. Bd. 2 meiner Biographien, pag. 265.

Noch im Herbst 1787 wurde von Zach der Plan für die neue Sternwarte nach dem Muster der Radcliffe'schen Sternwarte in Oxford entworfen und unter Beihülfe des Herzogs die Mittagslinie bestimmt, dass so alsbald die Fundamente gelegt werden konnten. Um ferner während dem Bau nicht unthätig bleiben zu müssen, wurde gleichzeitig auf dem östlichen Flügel des Schlosses Friedenstein eine provisorische Sternwarte eingerichtet, auf welcher die bereits zur Verfügung stehenden Instrumente aufgestellt und während den Jahren 1787 bis 1791 zur Bestimmung zahlreicher Positionen der Sonne und der Fixsterne verwendet wurden. Vom Herbst 1791 bis zum Frühjahr 1792 konnte sodann der Neubau, welcher zu ebener Erde drei Räume für ein Passageninstrument, zwei Mauerquadranten und einen Zenithsector, und überdies einen kleinen Thurm mit Drehkuppel für einen Vollkreis hatte, nach und nach bezogen werden und am 10. August 1792 wurden daselbst die eigentlichen Beobachtungen begonnen. Die baulichen Einrichtungen erwiesen sich als vollständig gelungen, — das von Ramsden gelieferte achtfüssige Mittagsfernrohr erzeigte sich als ganz vorzüglich [15]), und wenn auch die übrigen von diesem Künstler versprochenen Instrumente noch immer auf sich warten liessen, [16]) so boten

---

[15]) Lalande sagt in seiner Geschichte des Jahres 1798 von diesem Instrument sogar „c'est le plus bel instrument des passages qui existe." Auch Lindenau bezeichnete dasselbe noch später als ganz vortrefflich.

[16]) Die bei Ramsden 1786 bestellten zwei Mauerquadranten waren noch bei seinem Tode im Jahr 1800 nicht vollendet und ebensowenig der ganz bestimmt auf 1794 versprochene und schon 1793 bis auf die Eintheilung vollendete achtfüssige Vollkreis, auf den ganz ansehnliche Geldvorschüsse gemacht worden waren. Auch Lalande

vorläufig die uns von der italienischen Reise her bekannten und einige andere zwar ältere, aber noch ganz brauchbare Messapparate [17]) so guten Ersatz, dass Lalande [18]) ohne Uebertreibung sagen konnte: »L'observatoire de Gotha est le plus beau et le plus utile qu'il y ait en Allemagne; Monsieur le Duc y a dépensé plus de 200000 francs; [19]) aucun prince, dans ce siècle, n'a donné ni suivi cet exemple.« — Auch an Hülfe beim Beobachten und Rechnen fehlte es Zach nicht im Mindesten: Abgesehen von der gar nicht geringen Unterstützung, welche er auch in dieser Richtung bei der herzoglichen Familie selbst fand, hatte er das Glück fast immer talentvolle junge Männer bei sich aufnehmen zu können, welche sich unter seiner Leitung mit der praktischen Astronomie vertraut zu machen wünschten. So kam schon 1792 etwa auf ein Halbjahr der Holländer Pieter Niewland, designirter Professor der Astronomie für Leyden, nach Kaiser [20]) einer »der schönsten Geister, welche immer unsere Erde zierten«, und ein Mann dessen früher Tod [21]) »ein unersetzlicher Verlust

---

ging es trotz Anzahlung von 1000 Thalern mit einem bei Ramsden bestellten Passageninstrumente ganz ähnlich.

[17]) Namentlich ein durch Brühl dem Herzoge abgetretener zweifüssiger Vollkreis von Cary.

[18]) Vergl. s. Geschichte des Jahres 1798.

[19]) Nach Becker verwendete der Herzog aus seinen Ersparnissen für den Bau der Sternwarte (ohne die Instrumente) bei 36000 Thaler. Noch später war er immer bereit für bessere Ausstattung bedeutende Summen anzuweisen und in seinem Testamente empfahl er nicht nur seinen Nachkommen die Erhaltung und Weiterförderung dieses Lieblingsinstitutes, sondern setzte noch selbst dafür eine Summe von 40000 Thaler aus.

[20]) Annalen der Sternwarte in Leyden. Bd. 1, pag. XV.

[21]) Er starb schon 1794, nachdem er kaum seine treffliche „Zeevart-Kunde. Amsterdam 1793 in 8“ vollendet hatte.

der Leydener Universität und seines Vaterlandes« war. Im nächsten Jahre folgte der vortreffliche Joh. Gottl. Friedrich Bohnenberger, der bis dahin bei seinem Vater zu Simmozheim im Schwarzwald als Vikar gestanden, nun aber die Theologie mit der Astronomie vertauschen wollte; er blieb ebenfalls längere Zeit, ging dann nach Göttingen, wo er seine von den bei Zach gemachten praktischen Arbeiten inspirirte und jetzt noch mit Nutzen gelesene »Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung«[22]) schrieb, und wurde hierauf als Professor der Mathematik und Astronomie nach Tübingen berufen, wo er als Lehrer und Schriftsteller ausgezeichnet wirkte, seiner Verdienste um die Vermessung Würtembergs nicht zu vergessen; noch in spätern Jahren bezeichnete er den Aufenthalt in Gotha und Göttingen als den Glanzpunkt seiner Jugenderinnerungen und nannte den Namen von Zach und Herzog Ernst nie ohne dankbares Andenken. Von dem Aufenthalte, welchen Professor Olufsen aus Kopenhagen im Sommer 1794, und ebenso von demjenigen welchen der nachmalige, als Bearbeiter der Geometrie der Alten bekannt gewordene Professor Joh. Wilhelm von Camerer in Stuttgart in den Jahren 1794/95 auf dem Seeberge machte, ist nichts besonderes zu bemerken. Dagegen ist sehr hervorzuheben, dass im Februar 1796 Johann Karl Burckhardt, ein Schüler von Hindenburg, bei Zach anlangte und nun bis zum November 1797 an allen Arbeiten desselben regsten Antheil nahm, so dass er bald mehr als Gehülfe und Freund, denn als Schüler angesehen wurde; er ging hierauf, mit warmer Empfehlung von Zach nach Paris, wurde auf diese hin von Lalande in sein Haus auf-

---

[22]) Göttingen 1795 in 8.

genommen, von Laplace mit der Uebersetzung der Mécanique céleste betraut, später in die Academie und ins Bureau des longitudes gewählt und endlich nach Lalande's Tode zu dessen Nachfolger auf der Sternwarte der Kriegsschule ernannt. Bald nach Burckhardts Abreise traf der von der Gesellschaft »Felix meritis« in Amsterdam zum Director ihrer Sternwarte designirte Jan Frederic van Beck-Calcoen ein, um sich noch praktisch auszubilden; er wurde später nach Leyden versetzt, und war nach Kaiser[23]) ein »vortrefflicher Astronom«, der »ohne Zweifel die Leydner-Universität zu einem der blühendsten Sitze der Astronomie erhoben haben würde, hätte man ihm die erforderlichen Hülfsmittel nicht vorenthalten«. Im Frühjahr 1798 traf sodann Joh. Kaspar Horner von Zürich,[24]) der schon als Pfarrvicar in Neuforn den Spiegelsextanten zu handhaben lernte und nun einige Semester in Göttingen bei Lichtenberg, Kästner und Seiffert theoretische und praktische Studien und Uebungen betrieben hatte, mit Empfehlung von Blumenbach auf dem Seeberge ein, wurde alsbald als Adjunct angestellt und blieb bis in den Sommer 1799, wo er nach Zach's Rath die Vermessung der Elbe bei Hamburg übernahm, welcher dann seine Anstellung als Schiffsastronom bei der von Krustenstern commandirten russischen Weltumseglung in den Jahren 1803 bis 1806, und noch später seine Ernennung zu einer Professur der Mathematik in seiner Vaterstadt folgte. In den Jahren 1801 bis 1804 machte auch Professor Johann Tobias Bürg aus Wien, der glückliche Berechner neuer Mondtafeln, wiederholt Monate-lange Aufenthalte auf dem

---

[23]) Vergleiche Note 20.

[24]) Vergl. für ihn Bd. 2 meiner Biographien, pag. 353—404.

Seeberge, und vertrat öfters Zach, welcher damals wegen den später zu erwähnenden Vermessungen häufige Absenzen zu machen genöthigt war. Und ungefähr zu derselben Zeit kam endlich auch der Kammerrath Bernhard von Lindenau gar häufig von Altenburg herüber um an Zach's Arbeiten Theil zu nehmen, Zuerst ein bischen ein leichter Patron, [25]) hatte sich dieser Letztere plötzlich aufgerafft und 1801 mit Energie seine frühern mathematischen Studien bei Hindenburg nun privatim wieder aufgenommen und auch auf Astronomie ausgedehnt. Dabei wurde er von dem uns schon bekannten Hardenberg, der sich nach Altenburg zurückgezogen hatte, mit Büchern und Instrumenten unterstützt, und als er Zach eine kleine Abhandlung, welche er über die Dimensionen des Erdsphäroids verfasst hatte, überschickte, sandte ihm dieser die freundlichste Einladung nach Gotha zu kommen, so oft er wolle und könne. Lindenau machte von dieser Einladung vielfachen Gebrauch, ohne darum einstweilen seine Stellung in Altenburg zu quittiren und bald hatte sich zwischen ihm und Zach ein ganz intimes Verhältniss gebildet, das bis zum Tode des Letzteren ungetrübt fortdauerte.

Während so Zach seinen Seeberg zu einer Pflanzschule für tüchtige praktische Astronomen machte, arbeitete er gleichzeitig auf Grund der auf Friedenstein und Seeberg erhaltenen Beobachtungen verschiedene wissenschaftliche Werke aus. Abgesehen von einigen kleineren Abhandlungen, zu denen ihn z. B. eine 1790 beobachtete

---

[25]) Er war 1780 zu Altenburg geboren, hatte in Leipzig zunächst juristisch-cameralistische Studien betrieben, war schon mit 18 Jahren Assessor im Kammercollegium zu Altenburg geworden und nebenbei in schlechte Gesellschaft gerathen..

Opposition des Uranus, [26]) ein im gleichen Jahre mit Herzog Ernst beim Baron von Dalberg in Erfurt abgestatteter Besuch, [27]) ein von Lalande 1797 in der »Connaissance des temps pour l'an VII« publicirtes »Eloge de Silv. Bailly», [28]) etc. veranlassten, sind in erster Linie die von ihm 1792 auf Kosten Herzog Ernst's herausgegebenen und ihm gewidmeten Sonnentafeln [29]) zu erwähnen,

---

[26]) „Oppositio Urani observata mense Januarii anni 1790 in Observatorio Gothano (Comment. Gotting. 1790).“ — Auch im Jahrg. 1788 der Mém. de Brux. soll sich eine Abhandlung von Zach über Uranus vorfinden.

[27]) „De vera latitudine et longitudine geographica Erfordiæ. Erfurthi 1791 in 4“.

[28]) Lalande sagt in seiner Geschichte des Jahres 1796 bei Anlass von Zach: „Il a traduit mon éloge de Bailly avec des additions plus étendues que l'ouvrage qu'il traduisait“, — wo aber diese Arbeit erschienen ist, habe ich bis jetzt nicht auffinden können.

[29]) „Tabulæ motuum solis novæ et correctæ ex theoria gravitatis et observationibus recentissimis erutæ. Quibus accedit Fixarum præcipuarum Catalogus novus ex observationibus astronomicis Annis 1787—90 in specula astronomica Gothana habitis. Editæ auspiciis et sumtibus serenissimi Ducis Saxo-Gothani. Gothæ 1792 in 4.“ Der Sterncatalog wurde auch separat ausgegeben. — Herzog Ernst war für dies Werk selbst thätig, indem er, wie es Lalande in seiner für das Journal des Savans geschriebnen Anzeige auch gebührend hervorhob, eigenhändig für dasselbe mehrere Hülfstafeln berechnete. Als ihm aber sodann Lalande diese Anzeige mit passendem Begleitschreiben zusandte, antwortete ihm Ernst 1792 VII 3 mit der ihn kennzeichnenden Bescheidenheit: „Quoique infiniment flatté de la mention honorable que vous y faites de la part personelle que j'y ai prise moi-même en calculant quelques tables d'après les formules de ce savant astronome (M. de Zach), je me rends trop de justice à moi-même pour ne pas convenir que mon travail est plus l'ouvrage de l'assiduité que celui du savoir, et que je n'aurais pas été fâché de rester caché dans l'obscurité qui me

welchen er 1804 bald nach dessen Tode, und seinem Andenken gewidmet, als eine Art Supplement neue Sonnentafeln [30]), und 1809 zu Gunsten des grössern astronomischen Publikums noch abgekürzte und tragbare Sonnentafeln [31]), folgen liess, — sodann in zweiter Linie die 1806 dem Herzog Georg von Marlborough, [32]) der durch Rath und Subvention das Zustandekommen ermöglicht hatte, gewidmeten Aberrations- und Nutations-Tafeln, [33]) welche 1812 umgestaltet und verbessert nochmals erschienen. [34]) Es ist beizufügen, dass die ersten Zach'schen

---

convient, si j'avais pu prévaloir sur lui de ne me point nommer. Il m'a donné par là l'air d'avoir des prétensions que je n'ai point en effet et auxquelles je n'ai aucun droit, nayant en effet d'autre mérite que celui d'avoir employé utilement mes momens de loisir."

[30]) „Tabulæ motuum Solis novæ et iterum correctæ ex theoria gravitatis clar. De la Place et ex observationibus recentissimis in specula astronomica Ernestina habitis erutæ. Supplementum ad tabulas motuum solis Anno 1792 editas. Gothæ 1804 in 4."

[31]) „Tables abrégées et portatives du Soleil. Florence 1809 in 8." — Zugleich liess er auch unter Zugrundelegung der Tafeln von Bürg „Tables abrègées et portatives de la Lune. Florence 1809 in 8" erscheinen.

[32]) Georg war ein Nachkomme des berühmten englischen Feldherrn Marlborough, welchem die im spanischen Successionskriege 1704 bei Blenheim an der Donau gewonnene Schlacht ein Schloss in Oxfordshire eingetragen hatte, welches den Namen Blenheim erhielt, und in welchem sich sodann Georg, der ein leidenschaftlicher Freund der Astronomie war, eine schön ausgerüstete Privatsternwarte errichtet hatte. Zach scheint mit ihm durch Brühl bekannt geworden zu sein.

[33]) „Tabulæ Aberrationis et Nutationis in Ascensionem rectam et in Declinationem una cum insigniorum 494 stellarum zodiacalium Catalogo novo. Gothæ 1806—7, 2 Vol. in 8."

[34]) „Nouvelles tables d'aberration et de nutation. Marseille 1812—13, 2 Vol. in 8."

Sonnentafeln allgemein eine vorzügliche Aufnahme fanden, und auch die zweiten sich trotz ihrer Concurrenz mit den kurz nachher durch Delambre herausgegebenen einer solchen zu erfreuen hatten, da sie handlicher als jene waren und doch ziemlich dieselbe Genauigkeit darboten; dagegen sollen diese zweiten Tafeln die erste Veranlassung gewesen sein, dass die freundschaftlichen Beziehungen, welche bis dahin zwischen Zach und den französischen Astronomen gewaltet hatten, immer mehr abgebrochen wurden, — angeblich,weil Zach eine ihm 1803 gestattete Einsicht in das Manuscript der Delambre'schen Tafeln in unerlaubter Weise für dieselben benutzt habe, — eine Anklage, welche sogar, wenn auch erst viel später, öffentlich producirt wurde, [35]) so sehr ihre Richtigkeit schon im Hinblick auf den ganzen Charakter Zach's zu bezweifeln war, wie Letzteres Horner bei Anlass jener Veröffentlichung in einem Briefe an Littrow scharf hervorhob. [36]) Noch

---

[35]) Ich werde später auf den heftigen Angriff einzutreten haben, welchen Zach 1821 von Arago zu erleiden hatte, und füge hier nur bei, dass Delambre selbst bei Publication seiner Tafeln im Jahr 1806 durchaus keine solche Anklage erhob, sondern im Gegentheil sich zu freuen vorgab, dass er so nahe mit Zach übereinstimme, obschon sie beide bei allerdings gleichen theoretischen Grundlagen doch zum Theil verschiedene Beobachtungsserien benutzt haben, — dass er noch später in freundlichem Verkehr mit Zach blieb, — dagegen allerdings sich dann nicht gegen den Angriff von Arago ausgesprochen zu haben scheint, der übrigens auch erst kurze Zeit vor seinem Tode erfolgte. Verg. auch Note 36 und 87.

[36]) Vergl. Note 87. Ich glaube überhaupt, dass die Abkühlung des Verhältnisses mit den französischen Astronomen weit eher davon herrührt, dass sowohl Zach als Lindenau in der Mon. Corr. wiederholt Anmassungen derselben scharf entgegentraten und z. B. Gauss in dem über Erfindung der Methode der kleinsten Quadrate entstandenen Streite gegen Legendre und Delambre lebhaft vertheidigten. Auch Horner scheint ganz dieser Ansicht gewesen zu sein.

günstiger wurden die theils mit den Sonnentafeln, theils mit den Aberrationstafeln veröffentlichten Sterncataloge aufgenommen, von welchen der erstere 381 Hauptsterne, der zweite 1830 Zodiakalsterne umfasste. Der erstere Catalog beruhte auf Beobachtungen, welche Zach noch auf Schloss Friedenstein gemacht hatte, und schloss sich sehr gut an ähnliche Arbeiten von Delambre und Lalande an, so dass Letzterer sagte: »L'accord qui se trouve dans nos résultats forme une preuve de l'exactitude à laquelle nous sommes tous trois parvenus.« Die Beobachtungen für den zweiten Catalog waren dagegen, wenigstens zum grössten Theile, bereits auf dem Seeberge gemacht, wo die vorzügliche Aufstellung des schon erwähnten Ramsden'schen Passageninstrumentes so zuverlässige Rectascensionsbestimmungen erlaubte, dass sie Lalande für die besten erklärte, welche man überhaupt habe, und zugestand in dieser Hinsicht mit dem Seeberge nicht rivalisiren zu können; dagegen glaubte er auch, dass die von ihm am Mauerkreise der Kriegsschule bestimmten und an Zach gelieferten Declinationen jenen Rectascensionen ebenbürtig seien. Die allgemeinen und speciellen Aberrationstafeln selbst liessen wenig zu wünschen übrig, zumal ihnen auch eine vollständige Entwicklung aller zur gegenseitigen Verwandlung von scheinbaren und wahren Sternörtern erforderlichen Reductionen beigegeben war. — Diesen bedeutenden wissenschaftlichen Leistungen von Zach während seines Aufenthaltes auf dem Seeberge, ist auch noch seine Herausgabe von Olbers vortrefflicher »Abhandlung über die leichteste und bequemste Art die Bahn eines Kometen aus einigen Beobachtungen zu berechnen,« [37])

---

[37]) „Weimar 1797 in 8."

beizufügen. Olbers, der bis dahin noch mit keiner grössern Arbeit vor die Oeffentlichkeit getreten war, sandte seine Abhandlung zuerst an die Academie in Göttingen, wo sie durch Kästner sehr günstig recensirt wurde. Der in den dasigen »Anzeigen« erschienene Auszug machte nun Zach begierig die Arbeit selbst studiren zu können, und als Olbers sie ihm mittheilte fand sie Zach, der sofort zur Probe die neue Methode auf den störrischen Kometen von 1779 mit vollständigem Erfolg angewandt hatte, vorzüglich genug, um ohne weitere Anfrage beim Verfasser einfach den Druck anzuordnen, dabei, ausser einer historischen Vorrede und verschiedenen Zusätzen, mit Hülfe von Burckhardt eine Tafel der bis 1796 berechneten 87 Kometen beifügend. Der durchschlagende Erfolg ist zu bekannt, um hier noch besonders hervorgehoben werden zu müssen; dagegen ist zum Schlusse dieser Abtheilung noch beizufügen, dass sich Zach auch das Verdienst erwarb den von dem nachmaligen Professor Christian Friedrich Goldbach in Moskau mit vielem Fleisse entworfenen, 10750 Sterne in Weiss auf schwarzem Grunde zeigenden Sternatlas [38]) nach vorangegangener Revision herauszugeben.

Eine eigenthümliche Episode bildete der 1798 auf der Seeberger-Sternwarte abgehaltene astronomische Congress, welchen zunächst Lalande veranlasste, indem er schon im Februar 1798 an Zach schrieb, dass er im August nach Gotha kommen werde, [39]) und beifügte: »Könnte

---

[38]) „C. F. Goldbach, Neuester Himmels-Atlas. Weimar 1799 in Fol.“

[39]) „Je désirais depuis long-temps de visiter et de connaître le seul monument de l'astronomie qu'il me restait à voir“, schrieb er in seiner Geschichte der Astronomie des Jahres 1798.

ich nicht Hrn. Bode bei Ihnen sehen und persönlich kennen lernen? Schreiben Sie ihm, dass er kommen möchte, ich wünschte sehr seine Bekanntschaft zu machen; er kann wohl 70 Lieues von Berlin nach Gotha machen, wenn ich beinahe 200 mache.« Zach schrieb nun nicht nur an Bode, sondern lud noch eine ganze Reihe anderer Astronomen auf diese Zeit zum Besuche in Gotha ein; so schrieb er z. B. 1798 II 20 an Derfflinger in Kremsmünster [40]: »Künftigen Sommer im August-Monat kommt Herr De La Lande nach Gotha zu mir zum Besuch und will 6 Wochen bei mir auf der Seeberger-Sternwarte bleiben; es wird da gleichsam ein förmlicher Congress der Astronomen sein, Herr Bode kommt von Berlin hieher, Herr Barry aus Mannheim, Herr Rüdiger aus Leipzig. Wie schön wäre es, wenn Euer Hochwürden uns da auch besuchten! Ich invitire Sie in optima forma dazu, kommen Sie doch, mit unserm Freund David, den alten Patriarchen unter den Astronomen, Herrn De La Lande, zu sehen." Letztgenannter, der wirklich damals schon ein 67ger war, schrieb im April an Zach: »Meine Reise nach Gotha beschäftigt mich täglich, ich geniesse schon in der Einbildung; als ich auf meiner ersten Reise nach Deutschland im Jahre 1751 nach Berlin kam, war ich ein junger Mensch von 19 Jahren, ich soupirte mit dem grossen Friedrich, und war, wie billig, nicht wenig stolz darauf; aber ich bilde mir jetzt noch mehr darauf ein, einem so gelehrten Fürsten, wie Ihr Herzog ist, einem so königlichen Beschützer und Beförderer der Sternkunde, meine Cour zu machen, und ihm im Namen aller, auf der ganzen Ober-

---

[40]) Vergl. „Programm des k. k. Gymnasiums zu Kremsmünster für 1866", pag. 17.

fläche der Erde zerstreuten Astronomen, als ihr Aeltester (Doyen) für den grossen Schutz zu danken, den er Ihnen und der Astronomie angedeihen lässt. Dass der Herzog von Gotha ununterbrochen und selbst in dem Augenblicke Wissenschaften beschützt, wo andere gegen Aufklärung aus Verkehrtheit des Herzens und aus Mangel gründlicher Einsicht eifern, zeugt von seinem guten Verstande und von der Festigkeit seines Charakters, der sich durch kein dummes Winseln und Geschrey über Aufklärung irre machen lässt. Wie freue ich mich, diesem vortrefflichen Herrn meine Aufwartung und meine Huldigung (hommage) zu machen. Der Geist des Landgrafen Wilhelm IV. scheint jetzt auf Herzog Ernst von Sachsen zu ruhen.« Auch Lalande hatte noch einige Deutsche nach Gotha geladen, die er kennen zu lernen wünschte, so z. B. den Freiherrn von Vega, welchem dann aber von der Regierung der verlangte Urlaub abgeschlagen wurde, — vielleicht in Folge der aus England verbreiteten, auch dem Herzog von Gotha zugekommenen Warnung »qu'un astronome français pourrait très bien s'occuper d'autres révolutions que des révolutions célestes.«[41]) — La Lande langte mit seiner Nièce Mad. Le Français, welche bekanntlich ebenfalls in Astronomie machte, über Strassburg, Rastadt, Mannheim und Mainz unerwartet frühe schon am 25. Juli auf dem Seeberge an, wo in momentaner Abwesenheit von Zach sein Adjunkt Horner die »Honneurs« beim Em-

---

[41]) Kästner schrieb noch nachträglich in Beziehung auf den Congress an Zach: „Manche Leute haben sich gar sonderbare Vorstellungen davon gemacht, wohl gar politische Absichten vermuthet; die sind mir nicht eingefallen, weil Lalande zu gutherzig und zu ehrlich ist, als dass ihn die einzige unzertheilbare Republik zu politischen Absichten brauchen könnte.“

pfange zu machen, und die obligatorische »Umarmung« zu geniessen hatte. Die übrigen Herren langten etwas später an, namentlich Bode erst am 9. August, wo er bereits Klügel, Gilbert und Pistor aus Halle, Seyffer aus Göttingen, Köhler und Seyffert aus Dresden, Schaubach und Feer aus Meiningen um Lalande versammelt fand, zu denen sich sodann noch Wurm aus Nürtingen gesellte, und Huber aus Basel gesellen wollte.[42]) Der Congress dauerte etwa 10 Tage, — bald in freien Unterredungen und Vorweisungen bestehend,[43]) bald in eigentlichen Sitzungen, bei welchen Horner den Secretär zu machen hatte. Die Verhandlungen und Beschlüsse bezogen sich auf die Verwendung der mittlern Zeit und des metrischen Maasses für wissenschaftliche Angaben, — auf die Einführung einiger neuer Sternbilder, des von Lalande vorgeschlagenen Aerostaten und der von Bode gewünschten Buchdruckerpresse, — auf die Wünschbarkeit, dass zu Gunsten von Längenvergleichungen häufige und genaue Beobachtungen von Mondculminationen angestellt werden, — und dergleichen; dagegen wurde über Zweckmässigkeit der Decimaltheilung des Quadranten noch kein Beschluss gefasst, und über die Einführung des neuen französischen, aber sogar im Mutterlande immer noch höchst unpopu-

---

[42]) Der alte Joh. Jakob Huber von Basel, früher während einigen Jahren Director der Sternwarte in Berlin, entschloss sich plötzlich auch auf den Congress zu reisen, erkrankte dann aber kaum in Gotha angekommen, und starb VIII 21, ehe sein auf die Nachricht hin sofort herbeieilender Sohn Daniel anlangte. Vergl. Bd. 1 meiner Biographien, pag. 445.

[43]) Zach wies einen neuen Sterncatalog, Bode eine neue Sternkarte vor, — Köhler einen Photometer, — Seyffert eine Pendeluhr mit Dezimaltheilung des Tages, — Feer seine Karte des Rheinthales, etc.

lären Kalenders gar kein Wort verloren. Leider war die Witterung im Allgemeinen zur Zeit des Congresses schlecht, so dass an Benutzung der vorhandenen Instrumente nur wenig gedacht werden konnte; doch erlaubte wenigstens der 14. August einer Einladung der Herzogin auf den Inselsberg zu folgen, wobei verschiedene Chronometer und Sextanten mitgenommen wurden, so dass sich Lalande von der durch Zach so oft betonten grossen Leistungsfähigkeit der Letztern selbst überzeugen konnte. Im Allgemeinen waren alle Theilnehmer des Congresses durch seine Ergebnisse und die vielfachen neuen Bekanntschaften vollständig befriedigt, und man trennte sich mit der gegenseitigen Zusage in einigen Jahren wieder zusammenzutreten. Auch Lalande war sehr vergnügt, und hatte namentlich an dem jungen Horner, trotzdem er ihn etwas phlegmatisch (paresseux) fand, grosses Interesse gewonnen, so dass er ihm bei der Abreise noch aus dem Wagen zurief: »Je parlerai de Vous dans mon Histoire de l'Astronomie.«

Schon zu Anfang desselben Jahres 1798 hatte Zach die Herausgabe einer der Astronomie und Geographie gewidmeten Zeitschrift begonnen, welche anfänglich den Titel »Allgemeine geographische Ephemeriden« [44]) führte, dann aber zwei Jahre später in die »Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde« [45]) überging, — ein Unternehmen, dem die beiden dadurch zunächst berücksichtigten Wissenschaften ausserordentlich

---

[44]) „Allgemeine geographische Epheremiden. Verfasst von einer Gesellschaft Gelehrter und herausgegeben von F. v. Zach. Weimar 1798—99, 4 Bände in 8.“

[45]) „Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde, herausgegeben von F. v. Zach. Gotha 1800—13, 28 Bände in 8.“

viel zu verdanken hatten, so dass Zach schon durch dasselbe allein sich ein förmliches Verdienst um sie erworben hat. »Les éphémérides géographiques entreprises par M. de Zach à Gotha au commencement de 1798«, sagte Lalande mit vollem Recht in der Geschichte dieses Jahres, »sont un ouvrage bien remarquable et bien utile, puisqu'on y trouve chaque mois des observations curieuses, des annonces de livres et de cartes, des voyages nouveaux, des cartes géographiques, des portraits comme ceux de Herschel, Delambre, Banks, Mayer, etc.; enfin tout ce qui peut intéresser les astronomes, les géographes et les navigateurs. Une vaste correspondance avec tous les pays fait que M. de Zach est à portée de mettre en relations mutuelle les savans les plus éloignés les uns des autres.[46]) Le seul inconvénient est que la langue allemande n'est pas assez cultivée dans le midi; mais déjà plusieurs astronomes commencent à l'apprendre; [47]) ils auraient de la peine à se passer du livre de M. de Zach, et les savans en général d'une des langues les plus fécondes en ouvrages importans dans toutes les sciences. Je sollicite l'établissement d'un professeur d'allemand au Collège de France, par la conviction que j'ai de l'importance de cette langue pour tous les genres d'instruction. L'astronomie et la

---

[46]) Wenn man bedenkt, dass Zach zu seinen Correspondenten und Mitarbeitern die Lalande, Laplace, Méchain, Delambre, Olbers, Humboldt, Schröter, Bohnenberger, Piazzi, Oriani, Herschel, Troughton, Burckhardt, Gauss, Bessel, Littrow, etc. etc. zählte, so wird man diesen Passus nicht übertrieben finden.

[47]) Bowditch schrieb noch 1822, dass er ein vollständiges Exemplar der Monatl. Corr. acquirirt habe, und fügt bei: „C'est avec cet ouvrage que j'ai commencé à apprendre l'allemand, et j'ai été amplement recompensé de mes peines."

géographie n'avaient point de journal, et l'on ne devait pas espérer qu'elles en eussent; Adelbulner et Bernoulli l'avaient entrepris sans succès; la haute considération dont jouit M. de Zach à donné assez de réputation à celui-ci pour que nous soyons assurés du débit, et par conséquent de la continuation de cette utile entreprise.« Und in der That gedieh das Journal vortrefflich, da Zach es so zu halten wusste, dass es nicht nur dem eigentlichen Fachmanne nothwendig war, sondern auch dem Liebhaber der Astronomie behagte und ihr manchen Freund zuführte, — ja dass es noch jetzt, nach mehr als einem halben Jahrhundert, ein wahrer Genuss ist diese alten Bände zu durchblättern, und man nur bedauern muss in der Gegenwart nichts Aehnliches mehr zu besitzen. — Den grossen Nutzen, welchen Zach's Journale für die Wissenschaft hatten, erkennt man übrigens wohl am Besten in der Geschichte der Entdeckung der kleinen Planeten, bei der Zach überdies in allen Stadien so betheiligt war, dass ein kurzer Abriss schon aus diesem Grunde hier nicht fehlen dürfte: Nachdem schon wiederholt auf die grosse Lücke zwischen Mars und Jupiter aufmerksam gemacht worden, und dieselbe in der gewöhnlich nach Titius benannten mnemonischen Formel für die Planetendistanzen noch schärfer hervorgetreten, speculirte auch Zach über dieselbe — schrieb schon im September 1785 [48]) aus Dresden an Bode »Ueber den zwischen Mars und Jupiter noch zu erwartenden Planeten will ich Ihnen mündlich meine Träumereien eröffnen, und Ihnen zeigen, mit was für chimärischen Rechnungen ich mich abgegeben habe«, — machte dann wirklich Bode bei seinem bald darauf folgenden Be-

[48]) Vergl. Bode's Jahrbuch auf 1789.

suche in Berlin weitere Mittheilungen über seine Speculationen [49], — und nahm [50]) bei seiner 1787 auf Friedenstein begonnenen Revision des Sternhimmels zunächst die Sterne des Thierkreises in Arbeit »in der Ueberzeugung, dass es planmässig nur auf diesem Wege möglich sei auf diesen verborgenen Planeten zu stossen.« Als sodann Zach im Herbst 1800 mit Olbers und von Ende in Lilienthal bei Schröter und seinem damaligen Inspector Harding einen Besuch machte, wurde sein Unternehmen ernstlich besprochen, und am 21. September 1800 eine förmliche Gesellschaft zur systematischen Aufsuchung des Planeten gegründet: Schröter wurde zum Präsidenten, Zach zum Secretär gewählt, und die Anzahl aller Mitglieder auf 24 bestimmt, in der Meinung dass jedem Mitgliede ein bestimmter District des Thierkreises zugewiesen werde, von welchem er eine sich auf die kleinsten teleskopischen Sterne erstreckende Karte anzufertigen und sich »durch wiederholte Revision am Himmel des unverrückten Zustandes seines Districtes oder jedes Gastes« zu versichern habe. Eine solche »streng organisirte Himmels-

---

[49]) Vergl. »Bode, Von dem neuen, zwischen Mars und Jupiter entdeckten achten Hauptplaneten des Sonnensystems. Berlin 1802 in 8«, wo Bode auf pag. 9/10 berichtet, dass ihm Zach damals förmliche Elemente des von ihm in der Lücke vermutheten Planeten mitgetheilt habe, und zwar:

$a = 2{,}82 \quad e = 0{,}14 \quad P = 192°6' \quad \Omega = 117°40' \quad i = 1°36' \quad U = 4^a{,}74$

d. h. alles Zahlen, welche zwar von den nachmals für Ceres gefundenen Elementen

$a = 2{,}77 \quad e = 0{,}08 \quad P = 148°33' \quad \Omega = 80°48' \quad i = 10°37' \quad U = 4^a{,}60$

merklich abweichen, dagegen ganz gut für einen Planetoiden passen.

[50]) Vergl. Monatl. Korresp. III. 592 u. f.

polizei«, welche von einzelnen der Gewählten[51]) sofort in Angriff genommen wurde, da sie im schlimmsten Falle schon für Berichtigung der Sternverzeichnisse und Sternkarten Nutzen bringen musste, hätte in der That im Verlaufe weniger Jahre Erfolg haben müssen, wäre der Gesellschaft nicht ein Einzelner, Giuseppe Piazzi in Palermo, [52]) am ersten Tage des neuen Jahrhunderts mit einer betreffenden Entdeckung zuvorgekommen: Piazzi, der an jenem Neujahrsabende zu Gunsten seines neuen Sternkataloges durch einen Schreibfehler in Wollaston's Sternkatalog von 1789 veranlasst wurde, den Ort eines Sternes 6. Grösse im Stier zu untersuchen, sah demselben einen Stern 8. Grösse vorausgehen, und als er an den folgenden Abenden nach seiner Gewohnheit die Beobachtung wiederholte, bemerkte er, dass der kleine Begleiter seine Stellung gegen den Stern fortwährend merklich veränderte, also ein Wandelstern, wahrscheinlich ein kleiner Komet sein werde. Er theilte seine Entdeckung alsbald einigen seiner Freunde mit und aus einem in den ersten Tagen des Jahres in Palermo erschienenen betreffenden Zeitungsartikel verbreitete sich alsbald auch in Paris das Gerücht, es sei in Palermo am 1. Januar im Stier ein kleiner Komet ge-

---

[51]) Die Gewählten acceptirten, bis auf Wurm, der erklärte dass ihm die nöthigen Instrumente fehlen: Sofort bewilligte ihm Herzog Ernst ein siebenfüssiges Herschel'sches Teleskop, seine Frau eine astronomische Pendeluhr, — so gross war damals in den von Zach inspirirten Kreisen der Eifer für Astronomie.

[52]) Vergl. über ihn Bd. 4 meiner Biographien. — Merkwürdig ist es, dass gerade bei Piazzi, der ebenfalls unter den 24 designirten Astronomen war, die Anzeige seiner Wahl in Folge der Kriegsunruhen sehr verspätet und erst nach dem verhängnissvollen 1. Januar 1801 einging.

funden worden, — ein Gerücht, das sodann durch Lalande Anfang Februar auch Zach mitgetheilt wurde. Aber erst am 24. Januar hielt sich Piazzi seiner Sache sicher genug, um seinen wissenschaftlichen Freunden Bode und Oriani detaillirten Bericht über seinen Fund zu geben, und auch da noch sprach er Ersterem bloss von einem Kometen, und deutete nur dem Zweiten an, dass es am Ende auch ein Planet sein könnte. Seine Briefe liefen so schnell, dass der nach Berlin instradirte erst am 20. März, der nach Mailand abgesandte sogar erst am 5. April anlangte, und so blieb für den jungen Philosophen Hegel gerade noch Zeit genug, um vor Bekanntwerdung der Entdeckung eine Habilitationsschrift [53]) vom Stappel zu lassen, in welcher er zum Schluss zu zeigen versuchte, dass die Freunde der Induction, »wenn sie zufällig auf etwas anscheinend gesetzmässiges stossen«, bald geneigt seien darin ein wirkliches Gesetz zu sehen, und dann auf falscher Fährte suchen, wie es z. B. gerade jetzt die Astronomen wegen der angeblichen Lücke zwischen Mars und Jupiter machen, — schliesslich aber eigentlich nur zeigte, dass in seinen mathematischen Kenntnissen nicht nur Eine, sondern mehrere und zwar sehr bedenkliche Lücken vorkommen. — Als endlich Bode, und durch ihn auch Zach, die Nachricht von Piazzi erhielten, und daraus entnahmen, dass der gefundene Wandelstern seine erst rückläufige Bewegung mit einer rechtläufigen vertauschte als er etwa 56° von der Opposition entfernt

---

[53]) „Dissertatio philosophica de orbitis planetarum. Jenæ 1801 in 8.“ — Als Herzog Ernst dieselbe gelesen hatte, schickte er sie an Zach mit der Aufschrift: „Monumentum insaniæ sæculi decimi noni.“

war, was bei Mars etwa in 44, bei Jupiter in 64° Distanz geschieht, so schlossen Beide sofort er müsse der gesuchte Planet sein, — suchten ihn dagegen vergeblich am Himmel auf, — und mussten froh sein nachträglich noch einige Beobachtungen von Piazzi zu erhalten, der ihn bis zum 11. Februar, d. h. so lange es ihm ein eintretendes Unwohlsein und die Annäherung an die Sonne erlaubt hatten, verfolgte, und so im Ganzen doch 20 Beobachtungen erhielt. Aus diesen Beobachtungen, die Piazzi, welcher immer wünschte sie zuerst ausnutzen zu können und doch nicht dazu kam [54]), erst am 1. Mai an Bode und ungefähr gleichzeitig auch an Lalande absandte, und zwar trotz den Mittheilungen des Erstern in Uebereinstimmung mit den Pariser-Astronomen immer noch als Kometen-Beobachtungen, wurden alsbald durch Zach, Bode, Olbers, Burckhardt etc. Kreisbahnen berechnet, welche dieselben annähernd aber doch nicht recht befriedigend darstellten, — während anderseits Olbers und Burckhardt nachwiesen, dass es absolut keine ihnen genügende Parabel geben könne, — und eine von Burckhardt versuchte elliptische Bahn doch wieder nahe auf den Kreis zurückführte, und nicht viel besser klappte. Immerhin war so viel gewonnen, dass nach und nach die Planeten-Verfechter Terrain gewannen und endlich auch Piazzi selbst mit Brief vom ersten August zu ihnen übertrat, dabei den Wunsch äussernd, dass der neue Planet den Namen Ceres Ferdinandea erhalten möchte, — was

---

[54]) Er publicirte über seinen Fund vorerst „Risultati delle osservazioni della nuova stella scoperta il primo gennajo 1801 nell' osservatorio di Palermo. Palermo 1801 in 12", und schrieb dann noch später „Della scoperta del nuovo pianeta Cerere Ferdinandea. Palermo 1802 in 8."

dann schliesslich auch geschah, trotzdem dass nicht nur Zach und Bode, sondern auch Herzog Ernst und Bonaparte für »Juno« plaidirten und Lalande mit aller Gewalt eine »Planète de Piazzi« haben wollte, Wichtiger als diese Namensstreitigkeiten war es, dass der junge Gauss mit seinen eminenten Talenten den Astronomen zu Hülfe kam, eine neue, später in seiner »Theoria motus« noch weiter entwickelte Methode für die Berechnung einer elliptischen Bahn auffand, welche von der Voraussetzung geringer Neigung und Excentricität frei war, — damit den sämmtlichen Piazzi'schen Beobachtungen genügende Elemente berechnete, [55]) — und so vom November hinweg, wo Hoffnung war Ceres wieder sehen zu können, die Astronomen zur Erleichterung der Aufsuchung mit einer Zutrauen verdienenden Ephemeride versehen konnte. Leider war aber die Witterung gegen Ende von 1801 scheusslich, und so kam z. B. Zach, der sehr wahrscheinlich die Ceres am 7. und dann wieder am 31. Dezember auffand, aber dann durch bedeckten Himmel immer wieder am Constatiren verhindert wurde, um die durch seinen Eifer für den neuen Planeten so wohlverdiente Freude der Wiederentdeckung, welche sodann Olbers am 1. und 2. Januar 1802 zur schönsten Feier der Jahrestage der ersten Entdeckung gelang, und zwar fand er Ceres nahe an der von Gauss angegebenen Stelle, und gestand, dass er sie ohne dessen Ephemeride kaum gefunden hätte. »Qu'il est heureux«, schrieb bald darauf Lalande an Zach, »que Vous n'ayez pas adopté mon incrédulité sur cette nouvelle planète.« [56]) — Es würde zu weit führen hier in ähn-

[55]) Vergl. Mon. Corr. 4, pag. 639 u. f.

[56]) Die Wiederentdeckung der Ceres trug der Seeberger Stern-

licher Weise die weitern Beobachtungen und Studien über die Ceres, die Entdeckungen der Pallas und Vesta durch Olbers, der Juno durch Harding etc., an welchen allen Zach ebenfalls regen Antheil nahm, zu verfolgen, und es mag zum Schlusse nur noch aus einem von Gauss kurze Zeit nach der Wiederentdeckung an ihn abgesandten Briefe folgende Stelle mitgetheilt werden. »Ich kann nicht umhin zu erwähnen«, schrieb er, »was für eine Wohlthat für die Astronomie bey dieser Gelegenheit das Daseyn einer Zeitschrift, wie die M. C. gewesen ist. Mit welcher Lauigkeit und Gleichgültigkeit würde man nicht Piazzi's Entdeckung aufgenommen haben, wenn Sie nicht durch Ihre Zeitschrift alle Nachrichten darüber gesammelt, auf das schnellste verbreitet, das allgemeine Interesse erweckt, Gründe und Gegengründe abgewogen, und den Planetismus dieses Gestirnes zur höchsten Wahrscheinlichkeit gebracht hätten. Wahrscheinlich hätten nur wenige Astronomen sich die Mühe gegeben es wieder aufzusuchen, da selbst aller jetzigen Astronomen Lehrer und Meister noch vor kurzem den neuen Planeten so stark bezweifelte?«

Im October 1802 übertrug König Friedrich Wilhelm von Preussen unserm Zach die astronomisch-trigonometrische Aufnahme von Thüringen. Er entwarf für dieselbe einen eingehenden Plan, legte denselben Sr. Majestät vor, welche nicht nur sofort ihre vollständigste Billigung aussprach und ihm eine Tabatière mit Namens-Chiffre in Brillanten »als ein kleines Andenken und als ein Zeichen besonderer Werthschätzung« übersandte, sondern auch die sofortige Anhandnahme der Messung »mit allen möglichen

---

warte die Bewilligung ein, einen zehnfüssigen Equatorialsector und einen neuen Arnold'schen Regulator anzukaufen.

Hülfsmitteln, welche der neueste Zustand der Wissenschaften darbiethet« decretirte. Auch Herzog Ernst, immer bereit sein Privatvermögen wissenschaftlichen Arbeiten dienstbar zu machen, ging bereitwilig auf die Idee von Zach ein, mit dieser Messung zugleich eine Gradmessung zu verbinden, und beschloss 3—4 Grade des Seeberger-Meridians und 5—6 des Parallels messen zu lassen. Schon 1803 kam Alles in besten Gang, und es wurden in diesem und dem folgenden Jahre verschiedene Breitenbestimmungen, und mit Hülfe von Pulversignalen auch einige Längenbestimmungen ausgeführt, mehrere Azimuthe gemessen, gestützt auf eine sorgfältig gemessene Basis die Triangulation begonnen, etc., [57]) wobei Zach an dem nachmaligen General von Müffling und andern zu der Messung befohlenen Offizieren, zeitweise auch an Bürg und Lindenau vortreffliche Hülfe hatte. Dann aber kam leider diese erste deutsche Gradmessung der neuern Zeit wieder in Stocken. Einerseits entbrannte der Krieg zwischen Frankreich und Deutschland neuerdings: »Les champs d'Uranie furent convertis en champs de Mars«, sagte später Zach [58]); »la fameuse bataille de Jéna et ses suites nous firent abondonner nos triangles«. Und anderseits kam Zach selbst durch den 1804 erfolgten Tod des vortrefflichen Herzogs in eine für diese Messung ungünstigere Stellung, indem er zum Oberhofmeister der Wittwe ernannt

---

[57]) Vergl. die „Nachrichten von den k. preussischen trigonometrischen und astronomischen Aufnahmen von Thüringen und dem Eichsfelde und der herzogl. Sachsen-Gothaischen Gradmessung", welche Zach „Gotha 1806 in 4" herausgegeben haben soll, mir aber allerdings bisanhin nicht zu Gesichte gekommen sind.

[58]) Zach, Corr. astron. IV. 533.

wurde, und sie so auf den vielen Reisen zu begleiten hatte, welche ihr um ihrer Gesundheit willen nöthig waren. Unmittelbar nach dem Tode des Herzogs bezog dieselbe ihren Wittwensitz auf Schloss Christiansburg zu Eisenberg bei Jena, von wo aus Zach noch leicht die Messungen, die Seeberger-Sternwarte und die Redaction seiner Zeitschrift betreiben konnte; als ihr dann aber die Aerzte vorschrieben den Winter 1804/5 im südlichen Frankreich zuzubringen, war er natürlich genöthigt für diese Zeit sich wenigstens auf der Sternwarte und in der Redaction vertreten zu lassen, wofür er Lindenau designirte, der bei ihm »in sehr kurzer Zeit sowohl in der theoretischen als praktischen Sternkunde die bewunderns-würdigsten Fortschritte gemacht hatte«, und von dem er auch hoffen durfte, es werde ihm »als einem aufmerksamen Leser der Zeitschrift, und mit allen hiezu nöthigen Hülfsmitteln und Materialien ausgerüstet, nicht schwer werden, den nun einmal vorgezeichneten Weg zu verfolgen.« Die Reise ging über Avignon und Viviers, wo Flaugergues besucht wurde, nach Marseille, wo ein mehrmonatlicher Aufenthalt statt hatte, dem sich dann noch ein kürzerer in Hyères anschloss, wo sich das 1786 benutzte Local noch so intact vorfand, dass Zach, der dieselben Instrumente wie damals mitführte, sie sofort wieder aufstellen konnte; die Rückreise hatte im Frühjahr durch die Schweiz statt, wo Zach in Basel Daniel Huber besuchte, [59]) — dann ging es über Strassburg, wo Zach mit dem ihm schon von einem Besuche auf dem Seeberge bekannten, eben eine Ortsbestimmung vornehmenden Bri-

---

[59]) Er fand damals in Huber's Wohnung nahe am Münster die Breite von Basel gleich 47° 33′ 36″.

gade-Chef Henry zusammentraf, nach Gotha und Eisenberg zurück. Zach residirte nun wieder in Eisenberg, wo ihm die Herzogin eine eigene Sternwarte einrichtete und fast noch schöner als die auf dem Seeberge ausrüstete;[60]) doch war er auch häufig auf Letzterm, dessen Direktion er nebst der Redaction der Zeitschrift wieder besorgte, während Lindenau zu seiner Kammerrathsstelle in Altenburg zurückkehrte. Als sich dann aber erzeigte, dass die Herzogin das Klima von Eisenberg, wo nach Zach so dicke Nebel vorkommen, dass man sie »wie Butter auf Brod streichen kann«, absolut nicht mehr vertrage, so wurde im Sommer 1807 beschlossen definitiv nach dem Süden zu übersiedeln, wobei nun die Direction vom Seeberge bleibend Lindenau zufiel,[61]) der zugleich auch im Namen von Zach die »Monatliche Korrespondenz« fortzuführen versprach. — Die neue Reise von Zach führte über Bamberg, Nürnberg und Innsbruck zunächst nach Verona und Padua, wo Cagnoli und Santini besucht wurden; der Winter 1807/8 wurde in Venedig, —der Sommer 1808 in Genua, Mailand, Bologna und Florenz, —

---

[60]) Er hatte damals in Eisenberg, über dessen späteres Schicksal ich bis jetzt nichts erfahren konnte, einen W. T. Pabst als Assistenten und Stellvertreter bei seinen häufigen Absenzen.

[61]) Lindenau blieb auf dem Seeberge, bis er ihn 1813 X 25 nach Plünderung desselben durch die Franzosen verlassen musste, — machte dann als Oberst und Generaladjutant des Grossherzogs von Weimar den Feldzug nach Paris mit, — kehrte im Sommer 1814 nach dem Seeberge, auf welchem Nicolai für ihn vicarisirt hatte, zurück und behielt die Direktion noch bis 1817, wo er in den Staatsdienst zurücktrat, in welchem er bis zum Bundestagsgesandten und sächsischen Ministerpräsidenten aufstieg. Im Jahre 1843 zog er sich nach Altenburg zurück, und starb daselbst 1854.

der Winter 1808/9 in Pisa, — der Sommer 1809 aber in Mailand und Turin zugebracht, und sodann vom Dezember 1809 hinweg bei Marseille bleibend Quartier genommen: Zuerst in dem einem Herrn Mendret zugehörigen Landhause zu St. Peyre, dann à la Capellette,[62]) — natürlich an jedem dieser Orte je sogleich eine kleine Sternwarte einrichtend. Lindenau, der im Frühjahr 1811 zum Besuche nach Marseille kam, fand die Herzogin und Zach sehr wohl, und wahrscheinlich wären sie noch lange dageblieben, wenn nicht im Frühjahr 1814 nach dem Sturze Napoleon's im südlichen Frankreich Unruhen ausgebrochen wären, welche es ihnen rathsam scheinen liessen nach Genua überzusiedeln. Jedoch kaum dort angekommen und etwas eingerichtet, lud Murat, der damalige König von Neapel, Zach ein, ihm bei Anlage einer neuen Sternwarte, für welche er sich aus München die schönsten Instrumente verschrieben hatte, behülflich zu sein, und liess ihn auf einer eigenen Fregatte in Genua abholen. Nach einer stürmischen Seefahrt, welche ihm aber Gelegenheit verschaffte den berühmten Verbannten auf Elba zu sehen, kam er schliesslich glücklich nach Neapel, wo er glänzend aufgenommen und ihm Alles zur Disposition gestellt wurde um »à la Mergelina« die nöthigen Vorbereitungen zu treffen. Bereits hatte er mit einem Repetitionstheodoliten mit gebrochenem Fernrohr, welchen ihm Reichenbach im März 1815 persönlich nach Neapel brachte, verschiedene Beobachtungsreihen erhalten, als Murat gestürzt wurde und der Einzug der Oesterreicher seine Arbeiten unterbrach, so dass er, nachdem er noch

---

[62]) Zach hatte à la Capelette einen Secretär, Namens Werner, der ein ganz vorzüglicher Rechner gewesen sein soll.

im August einen Ausflug nach Pompeji gemacht und die Breite des dortigen Isistempels bestimmt hatte, für rathsam fand nach Genua zurückzukehren, wo ihm nun endlich wieder für eine Reihe von Jahren ein ruhigerer Aufenthalt zu Theil wurde. — Dass Zach alle diese Reisen auch zu wissenschaftlichen Zwecken benutzte, ist zum Theil schon aus dem Vorhergehenden klar, bedarf aber doch noch näherer Auseinandersetzung: Zunächst ist zu bemerken, dass er nie auf Reisen ging, ohne sich mit einem gehörigen Vorrathe von Instrumenten auszurüsten; er nahm immer einen Theodoliten, mehrere Spiegelsextanten und einige Chronometer [63]) mit sich, — zuweilen auch noch ein anderes Instrument, (wie z. B. 1804/5 einen Mendoza'schen Spiegelkreis) dessen Leistungsfähigkeit er zu prüfen wünschte. Dabei besass er eine eigentliche Virtuosität in Behandlung der Instrumente, besonders der tragbaren, und erzielte oft mit Letztern, und namentlich mit dem Spiegelsextanten, Resultate, durch welche er stehende Observatorien mit grossen Instrumenten beschämte.

---

[63]) Horner erzählt (Gehler II 104) bei Anlass von Harrison: „Ein ähnliches Misstrauen vermochte auch später den geschickten Künstler Josia Emery, zur Begründung seiner Ansprüche auf die gesetzliche Belohnung, seine Chronometer vorzugsweise einem ausländischen Astronomen (v. Zach) zu übergeben, welcher beim Besuche verschiedener Sternwarten Europa's die Uhren jedesmal dem dortigen Astronomen einhändigte, und es diesem überliess durch Vergleichung mit seiner berichtigten Pendeluhr die geographische Länge herzuleiten, und nachher das Resultat bekannt zu machen. Auf diese Weise erhielt der Sachwalter Emery's mehrere Zeugnisse für die Güte von dessen Chronometern, gegen deren Gültigkeit kein Zweifel erhoben werden konnte.“ So hatte z. B. Zach 1804/5 vier solche Chronometer von Emery auf seiner Reise mit.

und so konnte Lindenau wohl mit Recht schreiben [64]): »Der Freiherr von Zach hat uns neuerlich Hoffnung dazu gemacht, sich über die Anomalien unserer heutigen Multiplications-Werkzeuge umständlicher zu erklären; vermag es irgend Jemand Aufklärungen über diese räthselhaften Erscheinungen zu geben, so ist es dieser vortreffliche Beobachter, der seit dreissig Jahren jedes neue in England, Frankreich und Deutschland verfertigte Instrument durch eigene Ansicht und Gebrauch kennen lernte.« — Wenn Zach auf seinen Reisen in irgend eine Stadt oder auch sonst an einen merkwürdigen Punkt hin kam, so war es sein Erstes die geographische Lage zu bestimmen, und in Gegenden, wo früher Gradmessungen stattgefunden hatten, vervielfältigte er diese Bestimmungen, dehnte sie, im Falle die Hauptpunkte betreffender Triangulationen noch zu erkennen waren, auch auf diese aus, ja unternahm sogar öfter kleine Triangulationen, um verschiedene Punkte zu verbinden, und versuchte überhaupt auf alle Weise sich ein Urtheil über jene Messungen zu bilden. So studirte er die Gradmessungen von Liesganig, Lacaille, Beccaria, Laval etc., und gab manche wichtige Mittheilungen über dieselben, [65]) obschon leider eine grössere und bereits durch den Buchhandel angezeigte Veröffentlichung [66]) aus mir unbekannt

[64]) Vergl. Zeitschrift für Astronomie I 107.

[65]) Vergl. seine grössern Abhandlungen „Astronomische Beobachtungen und Bemerkungen auf einer Reise ins südliche Frankreich im Winter von 1804/5 (Mon. Corr. Bd. 13—15), — und: Mémoire sur le degré du méridien mesuré en Piémont par le P. Beccaria. Turin 1811 in 4“, — sowie verschiedene kleinere Artikel in Mon. Corr. Bd. 8, u. a. O., 9 Zeitschrift für Astronomie. Bd. 2, etc.

[66]) Im Anhange zu den 1809 zu Florenz erschienenen Tables abrégées (vergl. Note 31) erklärt der Verleger, dass er ein grösseres

gebliebenen Ursachen unterblieben ist. — Ausserdem beobachtete Zach, sei es auf der Reise, sei es auf den bei längerm Aufenthalte improvisirten Sternwarten, Solstitien, Oppositionen, Finsternisse, Sternbedeckungen, etc., namentlich aber auch die 1807, 1808, 1811, 1812 und 1813 sichtbaren Kometen, und diese letztern Beobachtungen wurden theils von ihm selbst, theils von Olbers, Bessel, etc. zu Bahnbestimmungen verwendet. — Wo Zach ferner bedeutende Sammlungen und Bibliotheken fand, scheute er keine Mühe biographische Notizen über Astronomen zu sammeln, sich ihre Porträte zu verschaffen, seltene Druckwerke und wissenschaftliche Manuscripte zu durchgehen, etc., und darauf gestützt die von ihm früher und später herausgegebenen Zeitschriften zu einer wahren Fundgrube für künftige Geschichtsschreiber der Astronomie zu machen: Zach ist so z. B. der Erste der Borelli's Arbeiten die verdiente Würdigung verschaffte, der auf Generini und Gaultier aufmerksam machte, etc., etc. — Endlich ist noch, als einer Frucht seines Aufenthaltes in Marseille, in Kürze eines grössern Werkes von Zach, seiner »Attraction des montagnes« [67]) zu gedenken, was wohl am Besten mit den Worten geschieht, welche Arago und Lindenau seiner

---

Werk von Zach, betitelt „Voyage astronomique et géographique, entrepris par l'auteur en 1807, 1808 et 1809, en Allemagne, en Italie et dans le midi de la France“ ungesäumt in Druck legen werde.

[67]) „L'attraction des montagnes, et ses effets sur les fils à plomb ou sur les niveaux des instrumens d'astronomie, constatés et déterminés par des observations astronomiques et géodésiques, faites en 1810 à l'Ermitage de Notre-Dame des Anges, sur le Mont de Mimet, et au fanel de l'isle de Planier près de Marseille; suivis de la description géométrique de la ville de Marseille et de son territoire. Avignon 1814, 2 Vol in 8.“

Zeit [68]) brauchten: »Depuis cette époque«, sagte der Erstere bei Behandlung der allgemeinen Bedeutung des neuen Werkes, nachdem er von den betreffenden Arbeiten von Bouguer und Maskelyne gesprochen, »les astronomes ont fait jouer un grand rôle aux attractions locales, et ont expliqué par là des discordances que très-souvent il eût été peut être plus naturel d'attribuer à de simples erreurs d'observation: C'est ainsi par exemple, que le Père Liesganig rejetait sur l'attraction des montagnes de Styrie les fautes grossières qu'il avait commises dans toutes les parties de son opération. M. de Zach a démontré récemment qu'il s'était glissé de graves erreurs dans la mesure du degré de Piémont; jusqu'alors l'action du Mont Rosa avait tout expliqué. On voit par là que la question qui fait l'objet du nouvel ouvrage de M. de Zach se lie aux recherches les plus délicates de l'astronomie, et qu'elle mérite toute l'attention des savants.« Der Letztere aber sagte in Beziehung auf das Werk selbst: »Ein für höhere Geodäsie sehr reichhaltiges Werk erhielten wir in des Freyherrn von Zach Attraction des Montagnes, das nebst dem Hauptgegenstande einen Reichthum interessanter Beobachtungen und Notizen enthält. Der Verfasser benutzte seinen mehrjährigen Aufenthalt in Marseille, um auf einer mitten im Meere liegenden kleinen Insel Planier, und dann an dem 11465^t davon entfernten, 387^t über dem Meeresspiegel erhabenen Mont-Mimet die Versuche über Anziehung der Berge zu wiederholen. Mit grosser Sicherheit ergab sich zwischen der astronomischen und trigonometrischen Bestimmung der Breite eine Differenz

---

[68]) Vergl. die 1816 erschienene Conn. des temps pour 1819 und Bd. 1 der Zeitschrift für Astronomie.

von 2″, die als Attraction des Mont-Mimet angesehen werden kann. [69]) Das Volumen dieses Berges konnte nicht ausgemittelt, und desshalb denn auch hieraus kein neues Resultat für die Dichtigkeit unseres Erdkörpers hergeleitet werden. Allein auch ohne dies ist die Operation, die eine früherhin noch immer etwas problematische Erscheinung constatirt, und uns auf die Nothwendigkeit aufmerksam macht, bei Breitenbestimmungen, die zu Gradmessungen dienen sollen, auch die Nähe minder hoher Berge zu vermeiden, für unsere höhere Geodäsie von wesentlicher Wichtigkeit. Dass übrigens Zach eine so schwierige, Zeit und Kosten erfordernde Operation, die seither (d. h. bislang) nur zweimal von grossen Gouvernements veranstaltet wurde, ohne einen fremden Beistand als den seines Secretärs, und mit eigener Bestreitung alles Aufwandes, unternommen und erfolgreich ausgeführt hat, darf wohl nicht unerwähnt bleiben, da dies reichen Stoff zu Bemerkungen darbietet, die wir jedoch nicht ausführen mögen.«

Nachdem Lindenau seit der Abreise von Zach im Sommer 1807 die Monatliche Correspondenz in seinem Namen und in seinem Sinne Jahrelang fortgeführt hatte, musste er am Schlusse des Jahres 1813 seinen Lesern erklären, dass in Folge seiner Theilnahme an dem bevor-

---

[69]) Zach glaubt entschieden den Beweis geleistet zu haben, dass der Ueberschuss von 2″ oder eigentlich 1″,98, welchen die trigonometrische Breiten-Differenz über die astronomische zeigte, nicht auf Beobachtungsfehlern beruhen könne; Arago stellt dagegen die Sache noch etwas in Frage. — Es ist beizufügen, dass auch die Längendifferenz trigonometrisch, und, mittelst Feuersignalen bei welchen Pons mithalf, astronomisch bestimmt wurde, und erstere Bestimmung um 10″,67 grösser als letztere ausfiel.

stehenden Feldzuge [70]) die Herausgabe einstweilen unterbrochen werden müsse, »wenn nicht vielleicht von dem Freyherrn von Zach anderweitige Maassregeln desshalb genommen werden.« Als sodann Lindenau im Sommer 1814 von Paris auf den Seeberg zurückkehrte, anerbot er Zach die Wiederaufnahme auf Anfang 1815, falls dieser einwillige auch das frühere Verhältniss in dem sie »als Herausgeber und Redactor gestanden« beizubehalten, und als Zach Letzteres ablehnte, weil er Lust habe selbst ein ähnliches Journal in französischer Sprache in Italien herauszugeben, dagegen ihn aufforderte eine neue deutsche Zeitschrift zu gründen, auch Gauss, Olbers, Bessel etc. ihm diess zu belieben suchten, so entschloss er sich endlich den Antrag Bohnenberger's anzunehmen, sich mit ihm für ein solches Unternehmen zu associren. So begann nun im Jahr 1816 zu Tübingen die Herausgabe der »Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften«, deren erstes Heft Lindenau mit den Worten einleitete: »Können persönliche Verhältnisse irgend dazu beytragen, ein günstiges Vorurtheil für eine wissenschaftliche Bearbeitung zu erwecken, so dürfte dies vielleicht dadurch geschehen, dass gerade Bohnenberger und ich den Faden einer Arbeit wieder aufnehmen, die Zach auf der Sternwarte Seeberg begründete, da wir beide unsere astronomischen Erstlinge hier bearbeiteten, und beide unsere praktisch-astronomische Bildung der Sternwarte Seeberg und dem Freyherrn von Zach verdanken.« Aber trotz diesem guten Prognostikon, und trotzdem grossentheils auch die alten Mitarbeiter [71]) treu blieben, kam das neue

---

[70]) Vergleiche Note 61.

[71]) Vergl. Note 46. Es schlossen sich an sie noch Encke, Gerling, Plana, Horner, Struve, Carlini etc., an.

Journal nicht mehr in den frühern Fluss, und als Lindenau bei Rückkehr in den Staatsdienst [72]) seine Mithülfe kündete, schloss Bohnenberger 1818 dasselbe mit dem 6. Bande ab. — Vielleicht mochte zu diesem Entschlusse auch das Factum beigetragen haben, dass mit Anfang 1818 Zach wirklich zu Genua eine »Correspondance astronomique, géographique, hydrographique et statistique« herauszugeben begann, welche Bessel [73]) mit den Worten begrüsste: »J'espère que par cette nouvelle reproduction Vous atteindrez le même but que vous vous étiez proposé, et auquel vous êtes si heureusement parvenu par votre Monatliche Correspondenz, c'est-à-dire d'enflammer le zèle et l'amour des sciences, d'éveiller et d'encourager les jeunes talens. [74]) Tout homme qui a la conviction, comme je l'ai, que sans votre Correspondance l'astronomie et la géographie n'auraient jamais pris en Allemagne cet essor, et cette activité que Vous avez su y répandre, doit partager cette joie avec moi, et prendre la part la plus active à cette nouvelle production, en y contribuant par des travaux qui peuvent mériter l'attention des astronomes, des géographes, des navigateurs, enfin de tous les vrais amis des sciences.« Und Bessel's Doppelwunsch ging in beste Erfüllung, indem Zach seinem Journale sofort wieder, wie es schon im Vorhergehenden mehrfach angedeutet wurde, volles Interesse zu erobern und anregende Kraft einzupflanzen wusste, und an gediegenen

---

[72]) Vergl. Note 61.

[73]) In einem 1819 III 29 an Zach geschriebenen und von diesem in der Corr. astr. abgedruckten Briefe.

[74]) Vergl. z. B. Note 8.

Beiträgen Anderer keinen Mangel litt. [75]) Dagegen muss zugegeben werden, dass Zach seine eigenen Artikel nicht immer mehr mit der frühern Sorgfalt redigirte, so dass sich einzelne Male arge Fehler einschlichen, [76]) welche boshafter Kritik leichtes Spiel gaben, — und dass seine von jeher scharfe Feder von Jahr zu Jahr noch spitzer, und für Manchen höchst unangenehm wurde. [77]) Da es nun leider in der menschlichen Natur liegt im Allgemeinen ein besseres Gedächtniss für Beleidigungen als für empfangene Wohlthaten zu besitzen, so gab es sogar in

---

[75]) Zach erhielt wirklich solche von Gauss, Bessel, Encke, Struve, Lindenau, Olbers, Schubert, Krusenstern, Bowditsch, John Herschel, Don Bauza, Valz, Flaugergues, Nell de Bréauté, Puissant, Plana, Carlini, Santini, Mossotti, Cacciatore, Ciccolini, Littrow, Fallon, Horner, etc., etc.

[76]) Zach, der sich selbst so wenig schonte als Andere, gibt diess unbedingt zu. So schrieb er Anfang 1825 an Horner: „Sie sind mit Geschäften und Arbeiten überhäuft, — ich auch wie ein Pack-Esel; daher kommen vielleicht die vielen Eseleyen, die in der Corr. Astr. stehen.“

[77]) Die von mir in der Zürcher Vierteljahrsschrift niedergelegten zahlreichen Briefe von Zach an Horner und Schiferli wimmeln von scharfen Bemerkungen, — sind aber zum Theil wahre Muster von Briefen, so namentlich sein Brief an Horner vom 27. März 1803, durch den er diesen jungen Mann auf den richtigen Weg stellte. Bei Anlass des Pasquich-Handels stellte Zach, als er sowohl Encke als Kmeth seine Spalten öffnete, Folgendes als Norm für seine öffentliche Korrespondenz auf: „Le but de notre Corr. astr. est d'avancer la science, de propager les lumières et la vérité, et tout ce qui peut y contribuer, et de nous prononcer contre tout ce qui est contraire à ce but sacré, et non pas de prendre parti et de distribuer le blâme et l'éloge au gré de nos affections“, — gewiss eine schöne Norm, welche aber leicht dazu führt, sich rechts und links Feinde zu erwerben.

Deutschland gar Manche, welche Zach zu grossem Danke verpflichtet waren, und dieses rein vergassen, weil er in seiner langen Schriftsteller-Carrière ihnen irgend ein Mal ein unliebsames Wort gesagt hatte, oder ihnen, vielleicht ohne es zu wissen, einmal zufällig auf den Fuss getreten war. So war Benzenberg gegen ihn aufgebracht, weil er seiner neuen Methode die Längen durch Sternschnuppen zu bestimmen nicht die rechte Ehre angethan hatte, — Bürg, weil er einige Kometen-Beobachtungen von ihm anzweifelte, — Schubert, weil er einige Punkte in seiner Astronomie nicht nach Wunsch critisirte, — Fuss, weil er einen Brief unbeantwortet liess, — Bode, weil die Monatliche Correspondenz den seinem Jahrbuche angehängten Notizen Eintrag zu thun schien, — Rüdiger, weil ihn Zach »etwas ausgefilzt« hatte, als er ihm auf der Sternwarte zu Leipzig die Zeit nicht ordentlich geben konnte, — etc., und um solcher Erbärmlichkeiten willen vergassen sie Alles was sie ihm von früher her schuldig waren, so dass man wirklich mit Littrow ausrufen möchte: »Was das doch kleinliche Menschen sind, diese sogenannten Gelehrten! »Und was für ein Aufhebens wurde sogar von Olbers, Gauss, Bessel und Encke gemacht, [78]) als Zach, allerdings etwas unvorsichtiger Weise weil ohne vorherige gehörige Prüfung, [79]) in seiner Corr. astron. eine Uebersetzung des von Kmeth gegen seinen Vorge-

[78]) Allerdings mehr in ihrer Privatcorrespondenz als öffentlich. Bei der in Nr. 53 der Astron. Nachrichten aufgenommenen „Ehrenrettung Pasquich's“ hatten sie den Takt Zach wenigstens nicht direct anzugreifen, sondern nur Kmeth nach Verdienen abzukanzeln.

[79]) Partheilichkeit kann man Zach nicht vorwerfen, da er einer von Encke eingesandten vorläufigen Vertheidigung von Pas-

setzten Pasquich geschriebenen Pamphlet's [80]) gab, — während dieselben Herren ein paar Jahre früher kein Wort des Tadels hatten, als der leidenschaftliche Arago nicht nur in den ungemessensten Ausdrücken unserm Zach die grösste Ignoranz vorwarf, sondern ihn sogar quasi des Diebstahls bezüchtigte. — Zach hatte sich nämlich die Freiheit genommen in seiner Correspondenz mehrmals in allerdings etwas scharfer Weise einige Pariser-Gelehrte zu critisiren, — hatte z. B. Delambre eine gewisse Nonchalance bei seinen Winkelmessungen vorgeworfen, [81]) und ein andermal, dass er sich gewisse Formeln unrechtmässig angeeignet habe, [82]) — hatte über die Unthätigkeit geklagt, welche in der neuern Zeit auf der Pariser-Sternwarte herrsche, [83]) und den Herausgebern der Connaissance des temps, welche ihn vorher auch hart angegriffen

---

quich ebenfalls Raum gab, — auch die in der vorhergehenden Note erwähnte Ehrenrettung ihren Verfassern nicht nachtrug. Vergl. auch Note 77.

[80]) „Sur une nouvelle méthode d'observer les comètes (Corr. astr. IX 241—254)." Kmeth warf darin, muthmasslich bona fide, aber jedenfalls ohne die mindeste Sachkenntniss, Pasquich vor, Kometen-Beobachtungen, zwar nicht erdichtet wie seiner Zeit d'Angos, aber doch gefälscht zu haben.

[81]) Was soll man in der That von einem Beobachter denken, bei welchem Anmerkungen, wie z. B. „Quand j'ai voulu déserrer la vis de pression, j'ai trouvé qu'elle s'était relâchée d'elle même (Base du syst. métr. II 441)", nicht nur einmal, sondern ziemlich häufig vorkommen.

[82]) Wahrscheinlich die sog. Gauss'schen oder eigentlich Mollweide'schen Formeln.

[83]) Dass es auch noch Ende der Zwanziger-Jahre mit der Astronomie in Paris nicht sehr brillant aussah, geht aus mehreren Briefen hervor, die Eschmann 1828/9 aus Paris an Horner schrieb.

hatten, einige bittere Wahrheiten gesagt, [84]) etc., — und als er sodann in einem »Les Singes-Astronomes« [85]) betitelten Aufsatze die nach La Coudanine oft reproducirte Geschichte der von weissem Vater und schwarzer Mutter stammenden Mestizos oder Métis behandelte, aus welchen einige französische Naturforscher Affen gemacht hatten, und dabei einen Zuhörer eines Professors der Anatomie in Paris sagen liess »qu'il y avait en Amérique des singes en état de faire des observations astronomiques aussi parfaitement que les faisaient les savans français«, so glaubten die Pariser-Astronomen muthmasslich, es sei diess auf sie gemünzt, — wenigstens schlug nun

---

So sagt er z. B. 1828 II 28: „Mr. Arago wird bald seinen Curs der Astronomie anfangen; diesen Winter las er für Frauenzimmer; wahrscheinlich gibt es auch bisweilen Ball auf dem Observatoire royal.“ Ferner 1828 VIII 3: „Den Astronomiecurs hat Herr Arago dieses Jahr nicht gegeben, sagt es aber Niemanden, und lässt sich seine 6000 Frcs. dafür bezahlen, wie wenn ihn die Astronomie aus allen Poren schwitzen gemacht hätte. Das Speiselaboratorium auf der Sternwarte ist dagegen in voller Thätigkeit.“ Und 1829 VII 4: „Ich habe die Astronomie zu Paris fast rein vergessen, und muss mich folglich später ernsthaft darauf legen; ich wollte den Curs von Mr. Binet besuchen, er ist aber so eckelhaft, dass ich es nicht aushalten konnte. Er war noch nie auf einer Sternwarte, und erzählt seinem Auditorium die Sonne sei weit von der Erde, der Mond aber nicht so gar, etc. M. Arago nimmt die üble Gewohnheit an keine Curse mehr zu geben; diess ist das zweite Jahr, dass er sie verschiebt, und ist doch frisch und munter und macht alle Wochen einen Rapport in der Académie des Sciences. Es scheint, dies trage ihm mehr Ruhm und Geld ein.

[84]) Vergl. seine „Réponse très-claire à une réponse inconcevable (Corr. astr. 4, pag. 69—96).“

[85]) Corr. astr. 5, pag. 283—288.

Arago los, indem er in den »Annales de chimie et de physique« [86]) unter dem Titel »M. le Baron de Zach et sa Correspondance astronomique« einen äusserst heftigen Artikel publicirte. »J'ignore ce que la science a gagné à la publication de cette nouvelle correspondance«, beginnt er, »mais à coup sûr M. de Zach y aura beaucoup perdu. Les travaux les plus utiles, les réputations les mieux établies, les caractères les plus honorables sont journellement attaqués par cet écrivain, dans des termes qui peuvent bien convenir à l'envie, mais que l'amour de la vérité n'emploie jamais.« Nachdem er sodann entsprechend dem schon oben mitgetheilten einige spezielle Angriffe Zach's nahmhaft gemacht, und in einer Note in Beziehung auf einen an Delambre adressirten gesagt, »J'ignore si, dans le grand nombre de formules utiles et élégantes que renferme le Traité d'astronomie, il en est quelques-unes que d'autres géomètres pourraient réclamer; [87]) mais, en tout cas, il faudrait ne point connaître le caractère de Mr. Delambre pour imaginer qu'il ait jamais voulu s'approprier le travail d'autrui, lui qui a souffert, sans se plaindre, qu'un astronome allemand de Gotha, à qui le manuscrit de ses Tables du Soleil avait été communiqué, donnât ces mêmes Tables comme son propre ouvrage,« [88]) fährt er fort: »Il me semble nécessaire, puisque les critiques de M. de Zach obtiennent du crédit, de les soumettre, tant dans l'intérêt des sciences que de ceux qui les cultivent, à une discussion

[86]) Tome 18, pag. 304—313.

[87]) Vergleiche Note 82.

[88]) Arago kömmt auf diese Beschuldigung in den „Additions", welche er seiner Invective (Annales 18 pag. 429—32) folgen liess, nochmals zurück, — führt aus einem 1803 XI 17 von Zach an

approfondie; les lecteurs impartiaux trouveront, je crois, dans l'examen que je leur présenterai d'un grand nombre d'articles de la Correspondance, que le rédacteur n'est

---

Lalande geschriebenen Briefe die Stelle an: „Ne pourrai-je pas avoir une copie ou les épreuves des Tables du soleil de Delambre. Elles me seraient bien nécessaires à présent que j'emploie beaucoup le soleil pour mes latitudes: cela me dispenserait de chercher toujours les erreurs des tables; ce qui est impraticable lorsque je suis absent du Seeberg", — erzählt, dass fast alle Pariser-Astronomen aus dem Munde von Lalande gehört haben, dass er selbst das Paquet mit den Tafeln nach Gotha geschickt habe, — und stellt dann die Daten 1803 XI 17 jenes Briefes und 1804 V 4 des Erscheinens von Zach's Tafeln einander gegenüber. Ich habe nun keinen bestimmten Anhaltspunkt um an der richtigen Mittheilung Arago's aus den Lalande'schen Gesprächen und Correspondenzen zu zweifeln, — muss also fast annehmen, dass Zach die Sonnentafeln von Delambre vor dem Abdruck der seinigen sah, ja vielleicht damit verglich; aber folgt denn daraus, dass er sie abgeschrieben oder auch nur sonst unredlich benutzt habe? Im Gegentheil zeigen ja beide Tafeln, wie Delambre (vergl. Note 36) selbst hervorhebt, in Anordnung und empirischer Grundlage wesentliche Unterschiede, und kommen nur in der theoretischen Grundlage, welche nach Angabe beider Verfasser wirklich dieselbe war, ganz, und in den daraus gezogenen Resultaten sehr nahe überein, — und ich stimme vollkommen mit Horner überein, der in dem mehr benutzten Briefe erklärt „der unverschämten, selbst durch den angeführten Brief Zach's an Lalande keineswegs begründeten Anschuldigung Arago's, als hätte Zach seine Tafeln von Delambre abgeschrieben" keinen Glauben beizumessen, zumal da Horner noch beifügt: „Ich habe mit Herrn v. Zach mehr als zwei Jahre unter Einem Dache gelebt, und von der ersten bis zur letzten Stunde einen durchaus rechtlichen, geraden, wohlwollenden und edeldenkenden Mann in ihm gefunden. So ehrgeitzig er auch sein mag, so wird er doch nie mit fremden Federn sich schmücken. Wahrheit und Geradheit sind ihm über Alles." — Auf die übrigen in jenen „Additions" enthaltenen Anschuldigungen glaube ich nicht eintreten zu sollen, da sie zum Theil ähnlicher Art wie die schon erwähnten sind und sie sogar eher abschwächen, zum Theil nur

pas toujours au niveau de sa réputation. [89]) Du reste, par un sentiment de justice dont M. de Zach me saura gré, j'en suis sûr, je m'empresse de déclarer que la majeure partie des erreurs que j'aurai à signaler tient plutôt à un défaut d'instruction qu'à un manque de bonne foi. [90]) M. de Zach a beaucoup d'érudition et possède, dit-on, parfaitement la plupart des langues vivantes. Il a une grande habitude du sextant à réflexion, et manie avec adresse le cercle répétiteur. Quant aux autres instruments astronomiques (la Lunette méridienne, par exemple), il paraît les connaître très-peu, si j'en juge du moins par l'inexactitude des résultats qu'il a publiés. [91]) Quoique la nullité des connaissances mathématiques de M. le Baron perce de toutes parts, on s'étonnera peut-être de m'entendre soutenir qu'il ne comprend pas la trigonométrie sphèrique ; mais j'en fournirai plus tard la preuve si on l'exige.« [92]) Und in dieser jeden Unbefangenen im höchsten Grad anwidernden Weise geht es noch einige Zeit

---

zeigen, dass Arago nicht wusste oder wissen wollte, dass Lindenau von 1807 hinweg Redactor der Mon. Corr. war, und die anonymen Artikel fast ohne Ausnahme von ihm herrühren.

[89]) Arago citirt zum Beweise 4 Stellen aus der deutschen und eine Stelle aus der französischen Correspondenz, die allerdings sonderbar klingen, — aber doch höchstens beweisen, dass er manchmal nicht sorgfältig redigirte, was schon oben zugegeben wurde.

[90]) Ey, ey! Ist das nicht ein wunderschöner, Arago's Gerechtigkeitsliebe ins beste Licht stellender Ausdruck?

[91]) Darum machte Zach wohl so vorzügliche Rectascensionsbestimmungen, wie wir oben gesehen haben.

[92]) Dass Zach ein grosser Mathematiker gewesen sei, wird Niemand behaupten wollen, obschon es weniger abgeschmackt und weniger unwahr wäre, als was Arago in seiner Leidenschaft schreibt;

fort, und Horner hatte wohl ganz Recht, als er in Beziehung auf diesen Artikel an Littrow schrieb: »Dass Arago, anstatt auf die vorgelegten Anschuldigungen mit Thatsachen zu antworten, sich blos bemühte Herrn von Zach auf jede Weise zu verkleinern, ist eine Nothhülfe, die man seiner schlechten Sache zuschreiben muss.« — Immerhin waren solche offene Angriffe noch leichter hinzunehmen, [93]) als die heimlichen, welche Zach von Jesuiten und Consorten zu ertragen hatte. Wie schon im Eingange bemerkt, hatte er gegen diesen Orden von Jugend auf eine grosse Abneigung, und hielt mit derselben nicht hinter dem Berge. So sagte er z. B. [94]) bei Anlass einer Kritik von Scheiner: »Man findet also hier nichts neues, immer nur den alten Beweis, dass Jesuiten verläumden, Text verfälschen, falsch citiren, verdiente Gelehrte verfolgen; denn überall, wo man Schriften der Jesuiten zu untersuchen Gelegenheit hat, wird man auf solche Falsa stossen«, und ähnliche Bemerkungen finden sich da und dort. Dass umgekehrt Zach auch den Jesuiten und ihren Anhängern verhasst war, versteht sich wohl von selbst; aber sie arbeiteten nur hinter seinem Rücken ihm entgegen, wo sie konnten, während sie sich, ihm direct gegenüber gestellt, als seine dicksten Freunde und grössten Bewunderer zu qualifiziren suchten. Von Einzelnen mochte sich Zach irre führen lassen, aber An-

---

man darf ja nur Zachs Arbeiten durchsehen, von denen Manche ganz nette mathematische Entwicklungen enthalten.

[93]) Es scheint auch, dass Zach dieselben nicht sehr zu Herzen nahm, da er sie nicht nur gar nicht beantwortete, sondern auch in seinen Briefen an Horner nie darauf zu sprechen kam.

[94]) Mon. Corr. 15, pag. 571.

dere erkannte er, und schrieb z. B. [95]) an Littrow offenbar in Beziehung auf einen derselben: »Ich versichere Sie, wenn der Teufel an der Hand dieses Menschen in meine Stube träte, so würde ich mich ohne Bedenken in die Arme des Teufels werfen, um mich vor jenem zu schützen.«

»Schade um den braven Mann, den edlen Hirschen, auf den jetzt so viele Hunde losgelassen werden«, schrieb Littrow in prophetischem Geiste schon 1822 an Horner [96]); »statt den Abend seines thatenreichen Lebens in der Mitte seiner ihm ergebenen Freunde ruhig und vergnügt zuzubringen, wird er von elenden Kerlen gehetzt werden, und was ihn am meisten schmerzen muss, von solchen, die er früher mit Wohlthaten überhäuft hat, die ihre ganze astronomische Existenz ihm, und ihm allein verdanken.« Und es sollte wirklich beinahe so kommen; denn, wenn ihm auch von den Freunden aus älterer Zeit Einzelne unentwegt treu blieben, wie namentlich Horner, der ihm 1822 einen mehrmonatlichen Besuch in Genua machte, [97])

---

[95]) Nach einem Briefe Littrow's an Horner von 1822 III 7. — Ob Zach den Abbé Giraudi im Auge hatte, oder eine ähnliche ehrenwerthe Persönlichkeit, kann ich nicht bestimmt ausmitteln.

[96]) In dem bereits oben benutzten Briefe.

[97]) Aus einem 1821 VII 7 von Horner an seine Schwägerin Schirmer in Herisau geschriebenen Briefe ersieht man, dass er diese Reise schon lange vor hatte, aber wegen Krankheit seiner Frau nie ausführen konnte. Er schreibt: „Es ist eine Pflicht der Dankbarkeit, dass ich einen alten Freund, der bereits in den Siebzigen ist, und dem ich einen Theil meines zeitlichen Glückes zu verdanken habe, besuchen soll; schon zwei Jahre habe ich dieses wegen dem Befinden meiner Frau aufgeschoben.“ Er musste nun nochmals aufschieben, und konnte erst nach dem Anfangs 1822 erfolgten Tode s. Frau ernstlich daran denken. — Den Wunsch von Zach, dass Horner bleibend zu ihm nach Genua übersiedeln möchte, konnte er dagegen allerdings auch damals nicht erfüllen.

und Lindenau, der ihn zum mindesten 1824 und 1826 ebendaselbst je auf kürzere Zeit besuchte, [98]) — wenn er sich auch einzelne neue Freunde erwarb, wie z. B. Rudolf Abraham Schiferli von Bern, Oberhofmeister und Leibarzt der Grossfürstin Constantin, mit welcher er den Winter 1821/22 bei der Herzogin von Gotha vor Anker lag, [99]) — wenn ihm auch zuweilen italienische Gelehrte ihre Aufwartung machten, wie z. B. Amici und Ciccolini, [100]) oder ihn durchreisende Gelehrte aufsuchten, wie z. B. Marc-Auguste Pictet und John Herschel, — wenn ihn auch die Beobachtungen, welche er immer noch häufig auf seiner, natürlich Genua ebenfalls nicht fehlenden kleinen Sternwarte machte, oder literarische Arbeiten und Correspondenzen zuweilen zu zerstreuen vermochten, — wenn er auch die Satisfaction hatte in Italien durch sein

---

[98]) Der erste Besuch von Lindenau scheint aus höherm Auftrage geschehen zu sein, als in Gotha über Zach und die Herzogin perfide Gerüchte verbreitet wurden; wenigstens schrieb damals der zwar den Klatsch etwas liebende Schumacher an Gauss: „Von einem jungen Manne, der aus Gotha kommt, habe ich den Grund von Lindenau's Reise nach Genua gehört. Lindenau hat nämlich geglaubt (?), dass die Herzogin, die schon lange nicht mehr schreibt oder schreiben will, schon seit einem Jahr todt sei, und dass Zach ihren Tod verheimliche, um die Apanage zu ziehen. Sie hat aber dennoch gelebt." — Der zweite Besuch dagegen hatte nach dem Ausbruche von Zach's Krankheit und nach dem kön. Ausweisungs-Beschlusse statt, und hatte zunächst eine Berathung über das nun Vorzukehrende zum Zwecke.

[99]) Vergl. die zahlreichen Briefe von Zach an ihn, aus welchen ich in der Zürch. Vierteljahrsschrift Auszüge veröffentlicht habe.

[100]) Ciccolini, früher Schüler von Lalande und Professor der Astronomie in Bologna, dann in Rom privatisirend, besuchte Zach so ziemlich jedes Jahr, und so auch in dem verhängnissvollen August 1826; kaum war er ein paar Tage da, als ihm von der Polizei bedeutet wurde sofort abzureisen.

Wirken etwas mehr Terrain für die Astronomie gewonnen, und so z. B. die Sternwarte Marlia bei Lucca ins Dasein gerufen zu haben, an welcher sodann nach seinem Vorschlage der Kometenjäger Pons endlich eine seinen Verdiensten entsprechende Stelle fand, [101]) — etc., so begannen doch immer mehr für ihn die Tage, von welchen er sagen musste, sie gefallen mir nicht: Einerseits gelang es seinen schon genannten Feinden immer mehr den Boden unter seinen Füssen zu unterminiren, und ihm Schwierigkeiten aller Art in der Herausgabe seiner Correspondenz, etc. zu bereiten, und schon im Sommer 1823 schrieb Zach an Horner: »Hier hausen die Jesuiten täglich mächtiger, und sie werden uns bald von hier vertreiben«, — und anderseits machte bei dem früher so kräftigen Manne eine heimtückische und von seinen Aerzten lange nicht erkannte Krankheit, die Bildung von Steinen in der Blase, immer grössere Fortschritte, bis sie ihn endlich im Sommer 1826 auf ein schmerzhaftes und langes Krankenlager warf, womit natürlich auch das Weitererscheinen der Korrespondenz plötzlich abgeschnitten wurde. [102]) Man hätte nun denken sollen, dass jetzt die Feinde den gebrochenen, unschädlich gewordenen Mann in Ruhe gelassen hätten; aber, Gott bewahre, ge-

---

[101]) Er wurde zweiter Director, während für die erste Stelle erst Encke, dann Littrow designirt waren, welche jedoch beide ausschlugen. Leider dauerte übrigens die Herrlichkeit in Marlia nicht lange, da die Herzogin durch die Zeitverhältnisse um einen Theil ihrer Einkünfte kam, und ihr Sohn der Sache nicht günstig war; doch wurde es Zach schliesslich möglich für Pons in Lucca eine Pension und in Florenz eine neue Stelle zu erhalten.

[102]) Das mit einem vom 1. Juli 1826 datirten Briefe von Zach eröffnete erste Heft des 15. Bandes ist das Letzterschienene.

rade jetzt liessen sie ihre Minen springen, und wussten richtig durch allerlei lügenhafte Berichte [103]) den bigotten König Karl Felix mit Hülfe seines Beichtvaters, einem Jesuiten vom reinsten Wasser, dahin zu bringen, dass er Zach im August 1826 befahl, seine Staaten binnen 5 Tagen zu verlassen. Es bedurfte nicht nur einer Erklärung der Aerzte, dass der Kranke jetzt absolut nicht transportirt werden könne, — eines eigenhändigen Klageschreibens der Herzogin an den König, — eines vom Sachsen-Gotha-Altenburgischen Gesammt-Ministerium zu Gunsten von Zach abgegebenen Zeugnisses über dessen Vergangenheit, — etc., sondern noch des kräftigen Einschreitens des preussischen Gesandten in Turin, des Grafen Waldburg-Truchsess, um Sistirung der Ausweisung bis auf die Zeit zu erhalten, wo eine Reise ohne förmliche Lebensgefahr gedenkbar sei. Und dieser, natürlich unter solchen Umständen auch von der Herzogin und Zach sehnlichst herbeigewünschte Termin, dem man schon im Herbst so nahe zu sein glaubte um den grössten Theil der Fahrhabe verpacken und wegsenden zu können, [104]) zog sich immer weiter hinaus, ja es wurde Anfangs 1827 nöthig

---

[103]) Sie gaben z. B. vor, Zach sei wegen revolutionären Intriguen in Bayern zum Tode verurtheilt, wegen seinen Verbindungen mit geheimen Gesellschaften aus ganz Deutschland verbannt worden, — er sei ein Feind der christlichen Religion, ja ein Gottesläugner, etc., etc. Dass Zach z. B. in seiner „Astronomie morale (Corr. astr. 12, pag. 589—601)" gesagt hatte: „Prosternons-nous, adorons, reconnaissons notre chétive nullité, notre misérable rien devant le grand Tout que nous avons la témérité de vouloir scruter, examiner, pénétrer et deviner" führten sie natürlich nicht an, weil es ihnen schlecht gedient hätte.

[104]) Nach Brief von Gauss an Schumacher langte Zach's Bibliothek zu Anfang 1827 in 41 Kisten in Frankfurt an.

den berühmten Civiale von Paris nach Genua zu einer Consultation kommen zu lassen; [105]) und erst am 22. Mai 1827, nachdem er vorher noch den am 25. April durch Zurücktreten der Gicht erfolgten Tod seiner guten Herzogin zu beklagen hatte, konnte endlich der arme Dulder Genua verlassen, um in kurzen Etappen über Turin und Genf [106]) nach Paris zu reisen, wo ihn Civiale in Behandlung nehmen sollte. Am 15. Juni dort angelangt, schrieb er am 14. Juli an Freund Schiferli, dass er Lindenau bei sich, und alle Hoffnung habe, bald curirt zu werden: »Ich werde Paris wohl ohne Steine, aber auch ohne Saft und Kraft und sine nervum gerendarum verlassen; ich werde dann auf irgend eine hohe Schule ziehen und Economie studiren.« Aber erst am 8. Dezember, nachdem er 25 Operationen ausgehalten hatte, wurde er von Civiale entlassen, — reiste nun schleunigst von Paris [107]) nach Marseille, wo er wegen einem heftigen Blasen-Catarrh wieder mehrere Monate liegen bleiben musste, — dann über Grenoble und Genf nach Bern, wo er von Mitte Mai bis Anfang August 1828 bei Freund Schiferli in der Elfenau wohnte, — endlich über Zürich, wo er einige Tage bei Freund Horner zubrachte, nach Frankfurt wo sein treuer Lindenau, [108]) der damals dort als Bundestagsgesandter

---

[105]) Sie kam Zach auf 6000 Franken zu stehen.

[106]) In Genf traf er mit dem Neffen seines Freundes Horner, unserm trefflichen Bibliothekar, Dr. Jacob Horner, zusammen, der ihn nun bis Paris begleitete und dort noch mehrere Monate verpflegen half.

[107]) »Paris sera le ventre de ma mère, je n'y retournerai plus", schrieb er damals an Schiferli.

[108]) Lindenau benahm sich wirklich gegen Zach, wie sich ein guter Sohn höchstens betragen hätte, und wurde so auch sein Testamentsvollstrecker und Erbe des wissenschaftlichen Nachlasses, der wohl mit seinem eigenen jetzt theils auf der Bibliothek in Altenburg, theils in dem dortigen Lindenau'schen Museum aufbewahrt wird.

lebte, für ihn längst eine Wohnung besorgt hatte. Aber trotz der vortrefflichen Pflege, welche ihm die beiden Sömmering angedeihen liessen, zeigte sich das alte Uebel mit dem Eintreten des Winters neuerdings, und am 1. Dezember 1828 reiste er wieder zu Civiale nach Paris, wo er nun bis in den Sommer 1830 blieb, dann noch einmal einen Versuch machte nach Deutschland zurückzukehren, aber wieder nach Paris zurückgeschlagen wurde, um dort schliesslich am 2. September 1832 einem Cholera-Anfall zu erliegen. [109]) Sein, von Lindenau mit einem einfachen Denkmal bezeichnetes Grab liegt dort auf dem Père-la-Chaise, — seine sterbliche Hülle ist schon lange vermodert; dagegen geniessen wir noch jetzt viele Früchte seiner treuen Arbeit, und sollen daher sein Andenken in Ehren halten. »Ich wenigstens werde seiner«, so schliesse ich mit den Worten Littrow's, »mit hoher Achtung bis an das Ende meines Lebens gedenken.«

Den »Annalen des Physikalischen Centralobservatoriums herausgegeben von H. Wild, Jahrgang 1870. St. Petersburg 1872 in 4« entnehme ich für 1870, — den »Jahrbüchern der k. ung. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus von Dr. Guido Schenzl. Jahrgang 1871. Budapest 1873 in 4« für 1871 die auf der folgenden Seite mitgetheilten Variationsbestimmungen. Die erstern Zahlen sind den Monatsmitteln der stündlichen Beobachtungen, — die zweiten den Monatsmitteln der Beobachtungen um 20,2 und 6 Uhr entnommen. — Es folgen aus diesen beiden einzelnen Jahrgängen, indem von den Variationen nach dem in Nr. XXXIV entwickelten

---

[109]) Noch 1832 VII 12 schrieb er an Schiferli, dass sein Quartier im Tivoli kaum etwas von der Cholera zu besorgen haben werde, und dieselbe überhaupt minder mörderisch auftrete.

St. Petersburg 1870	Max.	h	Min.	h	Var.	Budapest 1871	Max.	h	Max.	h	Var.
Januar	2° 9′,6	3	2° 3′,4	13	6′,2	Januar	9° 50′,2	2	9° 44′,9	20	5′,3
Februar	10,1	2	2,8	11	7,3	Februar	50,2	2	42,9	20	7,3
März	12,6	2	0,2	11	12,4	März	50,2	2	38,4	20	11,8
April	14,7	2	1 58,1	20	16,6	April	50,8	2	34,0	20	16,8
Mai	14,1	2	57,0	20	17,1	Mai	51,1	2	36,7	20	14,4
Juni	14,3	2	57,7	20	16,6	Juni	52,2	2	36,5	20	15,7
Juli	13,8	2	57,6	19	16,2	Juli	49,0	2	35,4	20	13,6
August	9,7	2	54,4	19	15,3	August	49,2	2	35,1	20	14,1
Septemb.	8,5	2	56,8	20	11,7	Septemb.	46,9	2	35,7	20	11,2
October	9,0	2	58,1	21	10,9	October	45,4	2	38,1	20	7,3
Novemb.	7,7	2	58,5	12	9,2	Novemb.	43,6	2	38,2	20	5,4
Decemb.	3,6	2	57,3	11	6,3	Decemb.	42,6	2	39,2	20	3,4
Mittel					12,15	Mittel					10,52

Grundsatze einfach 0,045. R, also für 1870: 6,21 und für 1871: 5,00 abgezogen wird, um das constante Glied zu erhalten, als provisorische Variationsformeln für

Petersburg . . . . $v = 5{,}94 + 0{,}045.\ R$ LIV.
Budapest . . . . . . $v = 5{,}52 + 0{,}045.\ R$ LV.

und diese dürften, trotzdem sie aus dem geringst-möglichsten Material, d. h. je einem einzigen Jahre, abgeleitet sind, gar nicht so übel sein. Und in der That, wenn man ersterer Formel die in Nr. XIX aus den Jahrgängen 1841 bis 1856 abgeleitete Formel

Petersburg . . . . . $v = 6{,}18 + 0{,}040.\ R$ XXXI.

gegenüberstellt, welche für 1870 und Petersburg die Variation 11,74 ergeben würde, so erzeigt sich in doppelter Weise eine so überraschend gute Uebereinstimmung, dass man auch zu der zweiten Zutrauen fassen darf.

Die für 1870 und 1871 so eben gebrauchten Werthe 6,21 und 5,00 sind der Tabelle A entnommen, welche in der Columne R die den Jahren 1753 bis 1872 entsprechenden Sonnenflecken-Relativzahlen, in der Columne

Tabelle A.

Jahr	*R*	*A*	Jahr	*R*	*A*	Jahr	*R*	*A*	Jahr	*R*	*A*
1753	23,1	1,04	1783	22,5	1,01	1813	13,7	0,62	1843	8,6	0,39
4	16,4	0,74	4	5,0	0,22	4	20,0 ?	0,90 ?	4	13,0	0,58
5	7,3	0,33	5	21,2	0,95	5	35,0 ?	1,57 ?	5	37,0	1,66
6	10,9	0,49	6	86,6	3,90	6	45,5	2,05	6	47,0	2,11
7	35,0	1,57	7	104,8	4,71	7	43,5	1,96	7	79,4	3,57
8	55,2	2,48	8	107,8	4,85	8	34,1	1,53	8	100,4	4,52
9	48,6	2,19	9	110,7	4,98	9	22,5	1,01	9	95,6	4,30
1760	48,9	2,20	1790	84,4	3,80	1820	8,9	0,40	1850	64,5	2,90
1	75,0	3,37	1	53,4	2,40	1	4,3	0,19	1	61,9	2,79
2	50,6	1,83	2	47,5 ?	2,14 ?	2	2,9	0,13	2	52,2	2,35
3	37,4	1,68	3	40,2 ?	1,81 ?	3	1,3	0,06	3	37,7	1,70
4	34,5	1,55	4	34,3	1,54	4	6,7	0,30	4	19,2	0,86
5	23,0	1,03	5	22,3	1,00	5	17,4	0,78	5	6,9	0,31
6	17,5	0,79	6	15,1	0,68	6	29,4	1,32	6	4,2	0,19
7	33,6	1,51	7	7,8	0,35	7	39,9	1,80	7	21,6	0,97
8	52,5	2,36	8	4,4	0,20	8	52,5	2,36	8	50,9	2,29
9	108,3	4,87	9	10,2	0,46	9	53,5	2,41	9	96,4	4,34
1770	79,4	3,57	1800	18,5	0,83	1830	59,1	2.66	1860	98,6	4,44
1	73,2	3,29	1	38,6	1,74	1	38,8	1,75	1	77,4	3,48
2	49,2	2,21	2	57,8	2,60	2	22,5	1,01	2	59,4	2,67
3	39,8	1,79	3	65,0 ?	2,92 ?	3	7,5	0,34	3	44,4	2,00
4	47,6 ?	2,14 ?	4	75,0 ?	3,37 ?	4	11,4	0,51	4	46,9	2,11
5	27,5	1,24	5	50,0 ?	2,25	5	45,5	2,05	5	30,5	1,37
6	35,2	1,58	6	25,0 ?	1,12	6	96,7	4,35	6	16,3	0,73
7	63,0	2,83	7	15,0 ?	0,67	7	111,0	4,99	7	7,3	0,33
8	94,8	4,27	8	7,2	0,32	8	82,6	3,72	8	37,3	1,68
9	90,2	4,06	9	3,4	0,15	9	68,5	3,08	9	73,9	3,33
1780	72,6	3,27	1810	0,0	0,00	1840	51,8	2,33	1870	139,1	6,21
1	67,7	3,05	1	1,2	0,05	1	29,7	1,34	1	111,2	5,00
2	33,2	1,49	2	5,4	0,24	2	19,5	0,88	2	101,7	4,57

A aber die Produkte 0,045. *R* enthält. In der Tabelle *B* dagegen sind zunächst für alle Beobachtungsorte, für welche ich bisdahin Variationsformeln der Form

$$V = \alpha + \beta . R$$

aufstellte, die Jahre eingetragen, aus welchen dieselben abgeleitet wurden, — die Nummer, welche jede dieser Formeln erhielt, — die Werthe von α und β, — und endlich

Tabelle B.

Ort	Länge	Breite	Alte Formeln					Neue Formeln			
			Jahre	Nr.	α	β	D	Jahre	B	ΔB	m
Barnaoul	$5^h 27^m$	53° 19′	1842—1856	43	3,53	0,028	±0,47	1842—1856	2,74	±0,20	
Batavia*)	6 58	- 6 11						1868—1869	2,50	0,48	
Berlin	0 44	52 30	1839—1865	50	6,73	45	0,62	1839—1850	6,78	0,17	
—	—	—						1851—1860	6,77	0,14	6,64
—	—	—						1861—1871	6,36	0,18	
Bombay	4 42	18 56	1843—1864	51	2,29	11	0,16	1848—1856	0,65	0,41	0,39
—	—	—						1857—1864	0,11	0,31	
Budapest	1 7	47 29	1871	55	5,52	45	—	1871	5,52	—	
Catharinenbourg	3 53	56 50	1842—1856	42	4,31	29	0,55	1842—1856	3,74	0,19	
Christiania	0 34	59 55	1842—1851	35	4,81	40	0,49	1842—1850	4,56	0,20	
—	—	—	1852—1861	36	4,92	41	0,32	1851—1860	4,72	0,13	4,62
—	—	—						1861—1871	4,56	0,15	
Göttingen	0 30	51 32	1835—1840	6	7,79	46	0,56	1835—1840	7,89	0,25	
Hobarton	9 40	-42 53	1841—1851	25	7,51	19	0,88	1841—1851	6,17	0,38	
Krakau	1 10	50 4	1841—1845	34	7,49	29	0,32	1841—1845	7,12	0,20	
Kremsmünster	0 47	48 3	1842—1855	20	5,83	45	0,47	1842—1855	5,83	0,14	
London	-0 10	51 30	1759, 87, 93	18	6,44	91	0,13	1759	8,57	—	
—	—	—	1814, 18-20	19	7,16	42	0,24	1775—1780	5,99	1,48	
—	—	—						1786—1795	8,77	0,67	
—	—	—						1796—1805	6,57	0,26	6,96
—	—	—						1814, 18-20	7,04	0,18	
— Greenwich	—	—	1841—1857	39	6,67	39	0,87	1841—1849	7,07	0,20	
— —	—	—						1850—1857	5,79	0,29	
Mannheim	0 24	49 29	1781—1786	30	7,21	50	1,03	1781—1786	7,15	0,32	5,68

Tabelle B. (Forts.)

Ort	Länge	Breite	Alte Formeln					Neue Formeln			
			Jahre	Nr.	α	β	D	Jahre	B	ΔB	m
Mannheim	—	—	1789—1792	31	0,20	0,102	±0,73	1789—1792	3,47	±0,46	5,68
Montmorency	0h 0m	49° 0′						1777—1780	5,19	1,28	
München	0 37	48 9	1841—1850	7	6,50	46	0,43	1841—1850	6,51	0,09	6,56
—	—	—	1851—1860	33	7,11	36	0,33	1851—1860	6,71	0,10	
—	—	—						1863, 70-72	6,27	0,22	
Nertschinsk	7 37	51 56	1842-44, 48-58	44	3,50	26	0,41	1842-44, 48-58	2,75	0,20	
Paris	0 0	48 50	1784—1788	23	9,79	53	0,72	1784—1788	9,69	0,31	9,28
—	—	—	1821—1830	24	8,24	76	0,60	1821—1830	9,07	0,31	
Peking	7 36	39 54	1851-55, 68-70	52	4,25	17	—	1851-55, 68-70	2,69	0,46	
Petersburg	1 52	59 56	1841—1856	41	6,18	40	0,52	1841—1848	5,83	0,30	5,89
—	—	—	1870	54	5,94	45	—	1849-56, 70	5,95	0,21	
Philadelphia	-5 10	39 57	1840—1845	22	7,08	39	0,10	1840—1845	6,88	0,05	
Prag	0 48	50 5	1840—1850	9	5,77	48	0,52	1840—1850	5,91	0,13	5,89
—	—	—	1851—1859	8	5,82	43	0,29	1851—1860	5,72	0,10	
—	—	—						1861—1871	6,03	0,14	
Rom	0 41	41 54	1859—1865	46	5,48	54	0,23	1859—1865	6,08	0,12	
Toronto	-5 27	43 40	1841—1851	21	7,96	40	0,40	1841—1851	7,72	0,15	
Toulon	-0 14	43 7						1867—1870	6,69	0,12	
Utrecht	-0 11	52 5	1850-54,56,58-64	47	4,32	63	0,80	1850-54,56,58-64	5,28	0,23	
Wien*)	0 56	48 13						1864—1870	4,79	0,17	

*) Für Batavia sind die Nr. 311 der Literatur abgeleiteten Variationen benutzt worden, — für Wien die in Nr. 312 gegebenen.

die mittlere Differenz D zwischen den beobachteten und den nach der Formel berechneten Werthen. Neben diesen alten Formeln sind sodann der Form

$$V = A + B$$

entsprechend neue Formeln aufgestellt worden, in welchen A, entsprechend der Hypothese dass die Einwirkung des Sonnenfleckenstandes auf die Grösse der Variation für die ganze Erde constant sei, aus der Tabelle A zu entnehmen ist, die in Tabelle B eingetragenen Werthe von B aber in der Weise erhalten wurden, dass für die beigeschriebene Gruppe von Jahren von jeder aus den Beobachtungen abgeleiteten Jahresvariation der entsprechende Werth von A abgezogen, und aus allen so erhaltenen Differenzen das Mittel gezogen wurde, dessen in bekannter Weise berechnete Unsicherheit unter ΔB ebenfalls eingetragen wurde. In der Columne m endlich steht bei denjenigen Orten, welche mehrere Serien aufweisen, noch der mittlere Werth m, der für B folgt, wenn diese Serien zu einer einzigen Serie vereinigt werden. — Die Vergleichung der beiden Formeln-Reihen bietet Veranlassung zu gar manchen Betrachtungen ähnlicher Art wie diejenigen, welche von mir schon vor Jahren in Nr. XX angestellt wurden. Ich muss sie jedoch, bei der bereits grossen Ausdehnung der gegenwärtigen Mittheilung, für diessmal unterdrücken, und beschränke mich darauf hin zu weisen, dass die gemachte Hypothese sich jedenfalls für Europa ganz gut bewährt, und höchstens für die sibirischen und ganz südlichen Stationen noch in Frage gestellt bleibt, — dass eine allfällig seculäre Veränderung von B, oder also auch von α, sich in den bereits vorliegenden Serien noch nicht in einer Weise zeigt, dass sie ernstlich in Betracht fallen kann, — und dass es höchst wünschenswerth wäre, wenn die Anzahl

der ausser-europäischen Stationen mit Variations-Beobachtungen noch bedeutend vergrössert werden könnte.*)

Mein Freund und College, Herr Professor Fritz, hat mich in Folge meiner vorhergehenden Mittheilung auf einige, von ihm bereits in dieser Richtung früher schon mit Erfolg benutzte längere Regenmengen-Serien aus dem vorigen Jahrhundert aufmerksam gemacht, welche in Paris, Bordeaux, Upminster und Zwanenburg erhalten, und theils von Cotte in seinen »Mémoires sur la météorologie«, theils in den »Niewe Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap« veröffentlicht wurden. Ich habe dieselben nach Reduction auf Millimeter in Tabelle *C* eingetragen, und sodann, da sich aus den correspondirenden Jahren ergab, dass sich durchschnittlich

1^{mm} Regen in Upminster und 1,024^{mm} Regen in Paris
» » » Bordeaux » 0,645 » » »
» » » Zwanenburg » 0,755 » » »

entsprechen, alle Regenmengen mit Hülfe dieser Factoren auf Paris reducirt: Die Columne *r* enthält die Mittelzahlen aus den demselben Jahre entsprechenden Bestimmungen. Mit Hülfe dieser Zahlen *r* habe ich zunächst für alle zwischen 1697 und 1784 fallenden Maximums- und Minimums-Epochen der Sonnenflecken die Regenmenge des Epochen-Jahres um die Regenmengen der zwei vorhergehenden und der zwei nachfolgenden Jahre vermehrt, und so folgende Zusammenstellung erhalten: (Siehe Pag. 400.)

---

*) Sollten noch solche Stationen existiren, die ich nicht kenne, so wäre ich sehr dankbar, wenn ich auf dieselben aufmerksam gemacht würde.

Tabelle C.

	Beob. Regenm. in Millimetern			Auf Paris reducirte Regenmengen						$\varrho =$
	Paris	Upminster	Bordeaux	Paris	Paris'	Paris''	r	r'	r''	R—50
1697	549	381	—	549	390	—	470	- 2	—	—
8	589	616	—	589	631	—	610	138	62	—
9	506	379	—	506	388	—	447	- 25	33	—
1700	541	483	—	541	495	—	518	46	30	- 45 ?
1	578	462	—	578	473	—	526	54	42	- 40 ?
2	447	512	—	447	524	—	485	13	39	- 35 ?
3	470	609	—	470	624	—	547	75	42	- 29
4	537	406	—	537	416	—	477	5	5	- 19
5	376	429	—	376	439	—	407	- 65	- 19	- 1
6	414	616	—	414	631	—	522	50	4	- 24
7	485	410	—	485	420	—	453	- 19	9	- 31
8	494	485	—	494	497	—	495	23	48	- 40
9	590	675	—	590	689	—	639	167	84	- 43
1710	427	460	—	427	471	—	449	- 23	74	- 47 ?
1	681	600	—	681	614	—	648	176	114	- 50
2	574	609	—	574	624	—	599	127	134	- 50
3	558	587	—	558	601	—	579	107	58	- 48
4	399	280	628	399	287	405	364	-108	- 38	- 40
5	475	—	589	475	—	380	428	- 44	- 70	- 25
6	389	—	596	389	—	384	387	- 85	- 62	- 10
7	479	—	614	479	—	396	438	- 34	- 48	2
8	356	—	790	356	—	510	433	- 39	- 56	0 ?
9	254	—	727	254	—	469	361	-111	- 64	- 16
1720	465	—	758	465	—	489	477	5	- 34	- 25
1	342	—	818	342	—	528	435	- 37	- 40	- 26
2	394	—	571	394	—	368	381	- 91	-104	- 30 ?
3	208	—	530	208	—	342	275	-197	-136	- 40 ?
4	335	—	759	335	—	490	412	- 60	- 68	- 31
5	477	—	858	477	—	553	515	43	- 8	- 16
6	406	—	650	406	—	419	412	- 60	- 39	14
7	369	—	652	369	—	421	395	- 77	- 36	40
8	436	—	1005	436	—	648	542	70	24	30 ?
9	461	—	856	461	—	552	506	34	25	10 ?
1730	434	—	678	434	—	437	435	- 37	- 35	- 10 ?
1	278	—	727	278	—	469	373	- 99	- 80	- 25 ?
2	373	—	628	373	—	405	389	- 83	- 88	- 40 ?
3	264	—	789	264	—	509	386	- 86	- 70	- 45 ?
4	475	—	654	475	—	422	449	- 23	- 42	- 35 ?
5	376	—	768	376	—	495	435	- 37	- 21	- 20 ?
6	407	—	872	407	—	562	484	12	- 7	8 ?
7	429	—	748	429	—	482	455	- 17	- 29	16
8	399	—	556	399	—	359	379	- 93	- 40	35
9	517	—	800	517	—	516	517	45	20	28

Tabelle C. (Forts.)

	Beob. Regenm. in Millimetern			Auf Paris reducirte Regenmengen						$\varrho =$
	Paris	Zwanenburg	Bordeaux	Paris	Paris′	Paris″	r	r'	r''	$R-50$
1740	583	—	817	583	—	527	555	83	21	10 ?
1	348	—	533	348	—	344	346	-126	- 59	- 15 ?
2	346	—	725	346	—	468	407	- 65	- 91	- 32
3	356	476	573	356	359	370	362	-110	- 79	- 35
4	456	620	624	456	468	402	442	- 30	- 45	- 45 ?
5	338	677	831	338	511	536	462	- 10	- 10	- 40 ?
6	391	869	613	391	656	395	482	10	- 9	- 30 ?
7	431	412	828	431	311	534	425	- 47	- 23	- 15 ?
8	460	638	709	460	482	457	466	- 6	- 13	0 ?
9	515	549	777	515	414	501	477	5	4	14
1750	564	554	722	564	418	466	483	11	35	18
1	627	838	772	627	633	498	586	114	64	1
2	525	722	588	525	545	379	483	11	36	- 17
3	481	766	589	481	578	380	480	8	- 21	- 27
4	373	518	490	373	391	316	360	-112	- 38	- 34
5	—	893	612	—	674	395	535	63	10	- 43
6	—	725	690	—	547	445	496	24	20	- 39
7	—	588	672	—	444	433	439	- 33	4	- 15
8	—	738	785	—	557	506	532	60	23	5
9	—	646	721	—	488	465	477	5	35	- 1
1760	—	757	791	—	572	510	541	69	59	- 1
1	—	803	808	—	606	521	564	92	65	25
2	—	691	678	—	522	437	480	8	48	1
3	—	952	613	—	719	395	557	85	65	- 13
4	—	971	584	—	733	377	555	83	71	- 16
5	—	750	683	—	566	441	504	32	7	- 27
6	—	587	411	—	443	265	354	-118	- 59	- 33
7	—	766	471	—	578	304	441	- 31	- 33	- 16
8	—	751	729	—	567	470	519	47	32	2
9	—	693	859	—	523	554	538	66	50	58
1770	—	759	641	—	573	413	493	21	50	29
1	—	747	—	—	564	—	564	92	59	23
2	—	666	—	—	503	—	503	31	16	- 1
3	325	576	—	325	435	—	380	- 92	- 11	- 10
4	691	628	—	691	474	—	583	111	39	- 2 ?
5	536	609	—	536	460	—	498	26	51	- 23
6	668	564	690	668	426	445	513	41	22	- 15
7	458	613	679	458	463	438	453	- 19	2	13
8	510	670	639	510	506	412	476	4	- 3	45
9	560	708	496	560	535	320	472	0	- 11	40
1780	475	626	495	475	473	319	422	- 50	- 35	23
1	364	670	658	364	506	424	431	- 41	- 21	18
2	585	808	572	585	610	369	521	49	12	- 16
3	596	635	480	596	479	310	462	- 10	13	- 28
4	527	661	711	527	499	459	495	23	—	—

Max.	Min.
Max. 1705 : 2406^{mm}	
	Min. 1712 : 2639^{mm}
— 1718 : 2096	
....	....
	— 1723 : 2018
— 1727 : 2370	
	— 1734 : 2143
— 1738 : 2390	
	— 1745 : 2173
— 1750 : 2495	
	— 1755 : 2310
— 1761 : 2619	
	— 1766 : 2373
— 1770 : 2617	
....	....
	— 1775 : 2427
— 1779 : 2254	

Es geht daraus hervor, dass von 1723 bis 1766 jedem Minimum eine kleinere Regenmenge entsprach, als dem vorhergehenden und nachfolgenden Maximum, so dass also um die Mitte des vorigen Jahrhunderts das von Meldrum für die Mitte des gegenwärtigen Jahrhunderts gefundene Gesetz ebenfalls Gültigkeit hatte, ja sich noch entschiedener aussprach; dass dagegen vor 1723 und nach 1766 eine Umkehrung eintrat. — Um die Sache noch weiter zu prüfen, zog ich von jedem r das Gesammtmittel 472 aller r ab, — erhielt so die r', und daraus, indem ich wie in der vorigen Mittheilung jedes r' durch das Mittel aus ihm und der halben Summe des vorhergehenden und nachfolgenden ersetzte, die etwas mehr ausgeglichene Reihe der r''. Ein Versuch diese letztern Zahlen durch eine Formel der Form

$$r'' = a + b \cdot R$$

wo R die mittlere Relativzahl des betreffenden Jahres repräsentirt, darzustellen, fiel nicht zur Befriedigung aus, indem die aus verschiedenen Gruppen bestimmten Werthe der Constanten a und b zu stark varirten; da aber im Mittel aus den verschiedenen Bestimmungen a in die Nähe von -50 und b in die Nähe von 1 fiel, so bildete ich noch die in Tabelle C eingeschriebene Zahlenreihe $\varrho = R - 50$, deren Vergleichung mit der Reihe der r'' für die je mit einem Sonnenflecken-Minimum beginnenden Jahresgruppen Folgendes zeigt:

Jahresgruppe	Mittl. Werth von $r'' - \varrho$	Die Zeichen von r'' und ϱ stimmen überein	nicht überein
1700—1712	± 98	1 mal	12 mal
1713—1723	59	9 „	2 „
1724—1734	42	9 „	2 „
1735—1745	31	8 „	3 „
1746—1756	36	8 „	3 „
1757—1766	50	4 „	6 „
1767—1775	34	6 „	3 „
1776—1783	41	1 „	7 „

Es bestätigt diese Uebersicht offenbar das oben gefundene Resultat, und dasselbe zeigt sich, wenn man die Curve der r'' mit derjenigen der Sonnenfleckenrelativzahlen vergleicht. Letztere Vergleichung gibt jedoch noch ein, nicht uninteressantes Resultat in Beziehung auf den Phasen-Unterschied der beiden Curven: Die Regenminima treten auch zu der Zeit, wo die beiden Curven im Allgemeinen parallel laufen, um etwa $1^1/_2$ Jahre **früher** auf als die Fleckenminima, die Regenmaxima aber um etwa $1^1/_2$ Jahre **später** als die Fleckenmaxima, und während bei den Sonnenflecken bekanntlich das Aufsteigen der Curve wesentlich rascher als das Absteigen vor sich geht, so zeigt sich bei der Regencurve

wenigstens von 1723 bis 1766 gerade das umgekehrte Verhältniss.

Zum Schlusse mag noch eine Fortsetzung der Sonnenflecken-Literatur folgen:

301) Nachträgliche Bemerkung zu Herrn Leppig's Beobachtungen von den Jahren 1870 und 1871.

Mittelt man in ähnlicher Weise für Herrn Leppig's in Nr. 265 und 278 mitgetheilte Gruppenzählungen, wie es in 293 für die Schmidt'schen Beobachtungen mit dem kleinern Instrumente geschehen ist, eine Scale aus, so findet man, dass sich im Mittel so ziemlich

g	r	g	r
$g = 0$ und	$r = 0$	$g = 6$ und	$r = 123$
1	23	7	140
2	45	8	156
3	66	9	171
4	86	10	186
5	105	11	200

entsprechen. Ich habe von dieser Scale für einige Tage von 1870 und 1871 bei Neuberechnung der mittleren Relativzahlen dieser Jahre Gebrauch gemacht.

302) Results of the magnetical, nautical and meteorological Observations made at the Flagstaff Observatory Melbourne.

Nach den durch Herrn Professor Fritz für mich freundlichst gemachten Auszügen zeigte die Sonne etwa folgende Gruppen und Flecken:

1857			1858			1858		
II	21	1.—	III	2	5.15	VI	23	2.4
IX	17	1.—	-	13	2.—	-	24	4.—
X	15	2.—	-	18	3.—	-	28	2.—
-	21	1.1	V	9	1.4	-	29	5.16
-	23	1.—	-	17	1.1	VII	2	7.—
-	27	1.1	-	25	4.14	VIII	4	1.1
XI	7	2.3	VI	4	3.—	-	20	3.—
-	26	1.1	-	8	4.—			
XII	18	3.—	-	14	1.—			

303) Warren De La Rue, Balfour Stewart and Benjamin Loewy, Researches on Solar Physics. Second Series: Area-measurements of the Sun-Spots observed by Carrington during the seven Years from 1854—1860 inclusive, and deductions therefrom. London 1866 in 4.

Ich ziehe aus dieser Abhandlung unter fortwährender Berücksichtigung des unter 199 besprochenen Werkes von Carrington und der unter 129 aufgeführten schriftlichen Mittheilung derselben folgende Beobachtungen in der altgewohnten Form, nur dass die der Gruppenzahl folgende Zahl (analog wie bei den unter 299 aufgeführten Beobachtungen Secchis) nicht die Anzahl der Flecken, sondern die in Millionsteln der sichtbaren Sonnenhemisphäre ausgedrückte Fläche derselben bezeichnen:

1853		
XI	9	1.—
-	17	2.—
-	21	1.—
-	23	1.—
-	25	2.—
XII	1	1.—
-	2	2.—
-	8	2.—
-	9	2.—
-	12	1.—
-	14	3.—
-	16	2.—
-	19	2.—
-	26	1.—
-	28	3.—
-	29	3.—
-	31	3.—

1854		
I	8	2.102
-	9	1.—
-	13	1.30
-	19	2.10
-	21	1.4
	22	0.0
-	23	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0

1854		
I	28	0.0
II	2	2.188
-	4	3.180
-	10	2.243
-	12	3.338
-	13	2.381
-	14	1.509
-	16	1.530
-	18	1.261
-	21	1.7
-	23	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
III	1	1.22
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	9	1.17
-	11	2.451
-	12	2.578
-	13	2.710
-	17	2.250
-	21	2.307
-	22	1.108
-	26	2.114
-	27	2.83

1854		
III	28	0.0
-	31	1.81
IV	1	1.167
-	2	1.296
-	5	2.407
-	6	3.256
-	8	4.415
-	21	2.170
-	23	2.—
-	24	2.29
-	29	1.17
V	2	1.55
-	4	2.12
-	9	3.231
-	10	3.272
-	12	2.130
-	14	2.29
-	16	2.38
-	17	1.39
-	20	1.5
-	23	1.15
-	24	0.0
-	26	0.0
-	28	1.5
-	30	0.0
-	31	1.15
VI	1	1.41
-	4	3.42

1854		
VI	10	1.22
-	13	1.8
-	14	0.0
-	17	1.13
-	22	2.172
-	23	2.161
-	24	2.176
-	25	2.200
-	26	2.177
-	27	2.240
-	28	2.249
-	29	2.191
-	30	2.115
VII	2	1.93
-	4	1.4
-	16	0.0
-	17	0.0
-	18	1.9
-	19	2.13
-	20	1.17
-	21	1.52
-	22	2.51
-	23	2.134
-	24	1.174
-	25	1.209
-	27	1.91
-	29	1.161
-	30	1.156

1854		
VIII	1	1.240
-	2	1.62
-	6	1.296
-	7	1.206
-	8	2.233
-	10	1.57
-	11	1.118
-	13	1.79
-	14	1.90
-	16	1.49
-	18	1.48
-	19	1.36
-	20	1.49
-	22	0.0
-	24	0.0
-	25	1.19
-	26	1.22
-	27	2.21
-	28	2.15
-	29	2.7
-	30	1.5
-	31	1.4
IX	1	2.10
-	4	2.59
-	6	1.110
-	7	1.137
-	8	2.161
-	10	2.277
-	11	3.424
-	12	3.403
-	15	2.439
-	21	0.0
-	22	0.0
-	25	1.14
-	26	2.44
-	27	1.35
-	28	2.199
-	29	2.376
-	30	2.292
X	1	2.245
-	2	2.268
-	19	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	22	0.0
-	24	1.4

1854		
X	25	0.0
-	31	1.292
XI	1	1.140
-	3	1.136
-	6	1.136
-	9	1.59
-	11	1.171
-	15	1.694
-	22	1.—
-	23	3.1131
-	26	2.—
-	27	2.283
-	29	2.253
-	30	2.242
XII	4	0.0
-	6	0.0
-	12	2.208
-	16	2.107
-	27	0.0
-	28	0.0

1855		
I	1	0.0
-	5	0.0
-	10	2.17
-	11	2.109
-	13	1.1127
-	14	2.1757
-	17	1.1845
-	18	2.1371
-	21	2.1402
-	23	2.14
-	27	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
II	10	1.475
-	12	1.452
-	14	1.537
-	15	1.524
-	16	1.344
-	17	1.359
-	18	1.281
-	20	0.0
-	21	0.0
-	24	1.13

1855		
III	1	1.81
-	3	1.48
-	4	2.56
-	5	2.57
-	6	3.258
-	7	3.261
-	12	1.29
-	13	1.38
-	16	1.33
-	19	0.0
-	20	0.0
-	26	1.20
-	27	1.5
-	29	0.0
-	30	1.15
-	31	0.0
IV	2	2.8
-	4	0.0
-	5	1.5
-	8	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	14	0.0
-	15	0.0
-	16	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	19	1.3
-	20	1.8
-	21	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	26	1.14
-	27	1.16
-	28	1.14
-	30	0.0
V	2	2.48
-	3	3.111
-	5	2.60
-	8	0.0
-	9	0.0
-	12	0.0
-	20	1.5
-	24	0.0

1855		
V	25	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
VI	2	0.0
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	7	0.0
-	9	1.21
-	10	1.11
-	11	1.28
-	14	1.22
-	16	1.20
-	17	0.0
-	19	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	22	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
VII	1	0.0
-	2	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	7	0.0
-	8	0.0
-	10	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	15	0.0
-	16	0.0
-	18	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	23	0.0
-	24	1.6

1855		
VII	25	0.0
-	27	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
VIII	1	0.0
-	2	0.0
-	3	0.0
-	4	1.14
-	5	1.20
-	6	1.80
-	7	1.84
-	8	1.62
-	9	1.10
-	10	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	13	1.6
-	15	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	19	0.0
-	21	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
-	31	0.0
IX	1	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	9	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	16	0.0
-	19	1.5
-	20	0.0
-	21	0.0
-	23	0.0

1855		
IX	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
X	1	0.0
-	2	1.23
-	4	2.80
-	8	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	13	1.14
-	14	0.0
-	15	0.0
-	16	0.0
-	17	1.18
-	18	1.7
-	20	2.55
-	24	1.122
-	27	1.96
-	28	1.142
XI	1	1.91
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	9	0.0
-	14	0.0
-	15	0.0
-	16	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	30	1.32
XII	2	1.222
-	3	1.583
-	5	0.0
-	6	0.0
-	7	0.0
-	8	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	16	0.0
-	18	0.0
-	19	0.0
-	20	2.28
-	21	0.0

1855		
XII	22	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
-	31	0.0
1856		
I	2	0.0
-	6	0.0
-	7	0.0
-	10	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	15	0.0
-	23	0.0
-	25	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0
II	3	0.0
-	5	0.0
-	9	1.109
-	14	0.0
-	16	0.0
-	23	1.63
-	24	0.0
-	26	0.0
-	29	0.0
III	5	0.0
-	8	0.0
-	10	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	16	0.0
-	19	0 0
-	20	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0

1856		
III	30	0.0
-	31	0.0
IV	1	0.0
-	2	0.0
-	4	0.0
-	5	0.0
-	7	0.0
-	10	1.65
-	16	1.19
-	17	1.44
-	18	1.28
-	19	2.48
-	20	2.31
-	21	1.5
-	23	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	28	0 0
-	30	0.0
V	2	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	5	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	15	0.0
-	16	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	19	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	28	1.4
-	29	0.0
-	30	0.0
VI	1	0.0
-	2	1.10
-	3	2.31
-	4	2.168
-	6	2.26

1856		
VI	9	1.20
-	10	2.12
-	11	0.0
-	15	0.0
-	16	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
VII	1	0.0
-	2	0.0
-	3	1.4
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	15	0.0
-	16	0.0
-	17	0.0
-	19	0.0
-	21	0.0
-	22	1.88
-	23	1.137
-	24	1.147
-	25	1.168
-	26	1.115
-	28	1.79
-	29	1.73
-	30	1.16
-	31	1.6
VIII	1	0.0
-	2	0.0
-	3	1.5
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	7	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0

1856		
VIII	12	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	15	0.0
-	16	1.228
-	17	1.376
-	21	1.504
-	22	1.381
-	23	1.449
-	26	1.187
-	27	1.457
-	28	0.0
-	30	1.14
-	31	1.18
IX	1	1.12
-	2	1.27
-	3	1.30
-	4	1.120
-	5	1.104
-	6	1.15
-	7	1.5
-	8	0.0
-	11	1.12
-	13	1.15
-	14	1.12
-	15	0.0
-	16	0.0
-	18	1.6
-	19	1.14
-	20	0.0
-	21	0.0
-	23	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
X	1	0.0
-	2	0.0
-	7	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	26	0.0
-	27	1.7
-	29	1.13
-	30	1.13
XI	1	1.8

1856		
XI	2	1.—
-	3	1.4
-	4	1.5
-	5	0.0
-	6	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	14	0.0
-	15	1.12
-	16	1.93
-	18	1.13
-	19	1.7
-	23	0.0
-	24	1.53
-	25	1.19
-	26	1.42
-	27	2.50
-	28	1.48
-	30	1.82
XII	1	1.33
-	2	0.0
-	4	0.0
-	7	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	14	0.0
-	15	0.0
-	16	0.0
-	19	1.74
-	23	1.14
-	24	1.54
-	25	1.—
-	26	1.49
-	27	1.132
-	28	1.72
-	29	0.0

1857.		
I	1	1.10
-	2	1.119
-	3	1.181
-	5	1.96
-	6	1.—

1857		
I	9	2.—
-	10	2.197
-	12	2.271
-	13	2.—
-	14	3.183
-	16	1.75
-	17	1.40
-	19	1.37
-	21	1.6
-	23	1.21
-	24	1.14
-	26	2.—
-	27	2.—
-	28	1.3
-	29	1.2
-	30	0.0
-	31	0.0
II	1	0.0
-	4	1.160
-	6	1.250
-	9	1.230
-	11	1.103
-	12	2.179
-	13	1.87
-	15	2.32
-	16	2.29
-	17	1.5
-	18	0.0
-	20	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	25	0.0
-	26	0.0
-	28	0.0
III	1	0.0
-	3	0.0
-	4	0.0
-	5	1.14
-	6	1.10
-	7	0.0
-	8	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0

1857		
III	14	0.0
-	15	1.8
-	16	1.52
-	17	1.28
-	18	1.2
-	21	0.0
-	22	0.0
-	23	0.0
-	24	0.0
-	26	0.0
-	27	0.0
-	28	0.0
-	31	1.9
IV	1	2.19
-	6	1.319
-	7	1.699
-	9	1.562
-	10	1.361
-	12	2.269
-	14	0.0
-	15	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	19	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	24	0.0
-	27	0.0
-	29	1.141
-	30	1.363
V	2	1.368
-	3	1.370
-	5	1.543
-	6	1.559
-	7	1.688
-	9	2.420
-	11	2.96
-	13	1.238
-	14	3.421
-	15	2.785
-	16	4.902
-	17	3.1006
-	18	5.687
-	19	3.457
-	20	3.306
-	24	4.159

1857		
V	26	1.344
-	27	1.388
-	28	1.336
-	30	1.199
VI	1	2.244
-	2	3.323
-	3	3.416
-	4	2.239
-	5	2.330
-	7	2.229
-	8	1.44
-	10	0.0
-	11	0.0
-	12	0.0
-	13	0.0
-	14	1.8
-	15	2.20
-	16	0.0
-	17	0.0
-	18	0.0
-	19	0.0
-	20	0.0
-	21	0.0
-	22	0.0
-	23	1.166
-	24	1.111
-	25	1.85
-	26	1.84
-	27	1.132
-	28	1.97
-	29	2.137
VII	6	2.461
-	7	2.365
-	8	3.408
-	9	2.175
-	11	1.16
-	12	1.17
-	13	3.40
-	14	2.10
-	15	0.0
-	16	0.0
-	17	1.46
-	18	1.485
-	19	1.580
-	20	1.737
-	21	1.608

1857		
VII	22	1.310
-	23	1.293
-	24	1.352
-	25	2.263
-	26	2.164
-	28	0.0
-	29	0.0
-	30	0.0
-	31	0.0
VIII	3	0.0
-	4	0.0
-	5	0.0
-	6	0.0
-	9	0.0
-	10	0.0
-	12	2.236
-	13	2.103
-	14	2.116
-	16	2.133
-	17	2.155
-	18	2.70
-	19	3.61
-	20	0.0
-	21	0.0
-	22	1.179
-	23	1.124
-	24	1.263
-	25	2.175
-	26	3.276
-	27	3.207
-	28	2.190
-	30	2.71
-	31	2.71
IX	1	2.66
-	2	3.96
-	5	3.206
-	6	3.289
-	7	3.421
-	10	4.821
-	13	4.749
-	14	4.1521
-	16	4.2000
-	17	4.1669
-	18	4.131
-	20	3.365
-	21	2.40

1857		
IX	23	1.30
-	24	2.22
-	26	2.312
-	29	1.716
-	30	2.887
X	1	1.135
-	2	2.134
-	5	2.135
-	6	2.164
-	10	5.351
-	13	4.613
-	14	3.735
-	16	3.624
-	17	2.642
-	19	3.850
-	20	3.672
-	23	2.61
-	24	1.26
-	26	2.29
-	27	4.116
-	28	4.297
-	30	4.395
XI	1	3.492
-	8	2.236
-	9	1.224
-	11	1.129
-	15	3.315
-	18	4.117
-	19	4.187
-	22	2.65
-	25	1.59
-	26	1.—
-	27	1.70
-	28	1.46
-	29	1.—
XII	4	2.74
-	5	2.68
-	8	2.14
-	11	1.3
-	19	5.1175
-	20	3.—
-	21	3.—
-	23	3.323
-	24	2.—
-	29	1.148
-	31	1.206

1858		
I	4	4.1659
-	9	3.1689
-	11	3.1767
-	12	2.1572
-	13	3.1460
-	14	2.1014
-	17	0.0
-	18	1.11
-	19	3.643
-	21	1.486
-	22	1.535
-	23	1.575
-	24	2.396
-	25	2.353
-	26	2.336
-	27	2.285
-	28	2.281
-	31	4.486
II	1	3.445
-	5	2.735
-	8	1.1276
-	9	2.941
-	18	2.36
-	19	4.140
-	22	2.190
-	28	4.1001
III	4	5.1222
-	6	8.1231
-	7	9.982
-	8	5.783
-	10	4.365
-	11	3.1961
-	12	2.1624
-	15	2.2130
-	16	4.2738
-	20	5.1736
-	21	5.952
-	22	5.570
-	23	4.260
-	24	3.55
-	26	3.176
-	27	1.40
-	28	1.19
-	29	1.6
IV	4	2.13
-	11	2.145

1858		
IV	12	2.209
-	15	3.250
-	16	4.54
-	18	3.32
-	19	4.61
-	20	3.113
-	21	3.73
-	22	3.108
-	24	2.211
-	25	2.412
-	26	2.433
-	28	4.1058
V	3	3.655
-	5	2.543
-	7	2.152
-	9	1.124
-	10	2.101
-	13	1.62
-	16	2.79
-	18	3.241
-	19	4.435
-	21	2.492
-	23	2.378
-	26	5.767
-	29	5.608
-	30	4.754
-	31	4.692
VI	3	3.1316
-	4	3.1677
-	6	2.873
-	7	2.1172
-	8	3.945
-	9	2.755
-	12	1.131
-	13	1.227
-	14	3.322
-	15	3.351
-	16	3.343
-	19	3.665
-	21	5.351
-	22	6.406
-	23	3.46
-	25	4.406
-	26	4.119
-	27	4.406
-	29	6.353

1858		
VI	30	4.474
VII	1	5.643
-	2	5.812
-	4	6.892
-	6	4.840
-	8	5.1585
-	11	4.725
-	12	4.320
-	14	3.349
-	15	4.410
-	17	3.488
-	20	3.489
-	25	4.223
VIII	1	2.248
-	4	2.287
-	7	3.340
-	8	2.458
-	15	2.117
-	19	6.693
-	22	3.625
-	23	4.958
-	26	5.1197
IX	5	5.1261
-	8	6.2447
-	12	6.1299
-	15	6.556
-	24	3.226
-	26	3.551
X	1	5.1475
-	3	5.1984
-	10	4.1044
-	17	4.1010
-	21	5.1184
-	29	5.1424
-	31	4.1292
XI	6	4.—
-	7	4.1337
-	11	5.2229
-	12	4.2398
-	21	4.96
-	28	5.2032
XII	5	5.1485
-	11	3.—
-	19	4.627
-	22	5.1833
-	26	4.672

1858		
XII	27	6.748
1859		
I	2	7.2082
-	9	5.2629
-	14	5.2758
-	16	7.2042
-	20	6.1793
II	3	7.458
-	24	6.1095
III	3	4.500
-	6	5.805
-	8	4.220
-	9	6.301
-	10	6.677
-	11	5.683
-	18	6.1330
-	19	6.1905
-	20	7.2018
-	22	5.2100
-	31	6.336
IV	1	7.735
-	3	4.105
-	7	3.182
-	21	4.676
V	5	6.1043
-	8	8.1036
-	12	7.1793
-	22	3.91
-	26	6 1337
VI	5	7.1178
-	9	7.918
-	12	9.466
-	16	6.746
-	23	7.379
-	26	6.833
-	30	7.336
VII	3	6.522
-	7	4.378
-	8	5.314
-	10	7.595
-	17	9.1267
-	21	6.2557
-	24	8.4241
-	28	8.3253
-	31	7.4736

1859

VIII	4	6.1784
-	11	4.462
-	14	7.451
-	18	7.1356
-	21	10.2071
-	25	8.3357
-	28	5.2634
IX	1	6.4103
-	11	8.3772
-	15	6.603
-	18	8.744
-	29	8.1498
X	6	9.1893
-	9	9.1599
-	20	8.2270
XI	3	8.2889
-	10	9.1670
-	13	10.780
-	17	7.1302
-	20	9.1883
-	24	8.1272
-	27	5.319
XII	11	7.1635
-	15	8.1227
-	18	7.942
-	22	6.1664
-	27	6.774

1860

I	2	9.489
-	7	6.417
-	11	5.378
-	16	5.521
-	17	6.416
-	19	6.1654
-	22	5.761
-	23	8.747
-	24	7.981
-	28	6.1027
-	30	7.1820
II	1	7.1673
-	2	8.2066
-	6	8.2176
-	9	6.1533
-	12	4.2007
-	13	5.1533

1860

II	15	6.612
-	17	4.915
-	20	5.1041
-	22	4.312
-	23	3.750
-	24	4.551
-	27	7.1686
-	29	6.1799
III	1	8.2295
-	2	8.1846
-	5	8.1739
-	6	9.1676
-	8	11.1350
-	10	8.1327
-	13	7.967
-	15	7.1143
-	18	6.875
-	22	5.508
-	24	7.483
-	25	9.505
-	26	9.1121
-	29	7.1503
IV	1	6.964
-	3	5.738
-	4	7.427
-	6	4.181
-	7	5.278
-	9	6.437
-	10	6.851
-	15	7.972
-	16	7.924
-	17	5.811
-	18	6.593
-	21	6.364
-	22	3.335
-	25	6.419
-	28	3.630
-	29	5.552
-	30	5.579
V	1	7.686
-	2	7.781
-	3	8.1091
-	4	7.1037
-	5	9.1155
-	6	8.1590
-	7	8.1646

1860

V	9	8.1200
-	13	8.1724
-	15	7.1174
-	20	6.223
-	21	8.380
-	22	9.398
-	23	10.942
-	24	9.487
-	27	7.1233
-	30	6.1637
VI	5	6.962
-	6	6.836
-	8	6.708
-	10	6.406
-	11	6.296
-	14	8.263
-	18	6.378
-	22	8.949
-	25	9.1924
-	26	9.2466
VII	1	10.6552
-	3	8.3446
-	4	9.3544
-	6	9.3051
-	8	6.2127
-	9	7.1910
-	11	7.863
-	12	3.1367
-	13	4.898
-	17	5.817
-	18	7.1122
-	18	7.—
-	19	7.1126
-	20	7.1492
-	22	12.1746
-	24	12.1689
-	25	11.2647
-	30	10.2420
VIII	1	7.1891
-	4	6.2027
-	5	5.4231
-	7	9.3074
-	9	9.3555
-	10	8.3443
-	11	9.3083
-	14	7.971

1860

VIII	17	8.470
-	20	5.522
-	21	5.467
-	26	8.989
-	27	7.1028
-	28	6.970
-	29	6.1138
-	30	6.1522
-	31	7.1403
IX	1	7.1756
-	2	8.1785
-	3	8.2134
-	4	6.1755
-	5	9.1535
-	7	9.1913
-	11	5.384
-	12	5.384
-	13	5.358
-	14	7.395
-	15	8.432
-	21	9.349
-	24	6.292
-	30	8.1158
X	2	7.1098
-	3	7.1324
-	4	8.1235
-	6	8.1649
-	8	6.1598
-	9	5.920
-	12	6.1426
-	14	6.2015
-	16	6.2230
-	17	4.2086
-	19	6.2560
-	20	4.1958
-	22	4.1019
-	24	7.541
-	28	5.789
-	29	5.512
-	30	6.698
XI	1	7.1379
-	2	5.1622
-	3	6.2095
-	4	6.2175
-	5	9.1423
-	9	8.1088

1860		1860		1860		1860	
XI 11	7.1927	XI 27	9.1322	XII 10	9.3075	XII 20	7.1479
- 15	6.1636	- 28	7.1100	- 15	6.1438	- 24	8.1996
- 18	6.1544	XII 1	9.1413	- 17	6.384	- 26	8.1240
- 19	5.1732	- 2	12.2730	- 18	6.258		
- 22	6.899	- 9	9.3546	- 19	9.758		

Durch Vergleichung der für 1859 und 1860 gegebenen Flächenzahlen mit den in Nr. 199 von Carrington selbst für dieselben Jahre und Tage mir mitgetheilten Fleckenzahlen, erhält man, dass durchschnittlich 1000 Flächeneinheiten 24 Flecken entsprechen, und es darf dieses Verhältniss ohne Anstand benutzt werden, um für die wenigen Tage, wo das Fleckenregister durch Carrington'sche Beobachtungen ergänzt werden kann, die Flächen in Flecken umzusetzen.

304) Bericht der königlichen Sternwarte zu Berlin für die Jahre 1868—1871 erstattet vom Director Prof. Dr. Förster. Berlin 1872 in 8.

Nach Herr Dr. Tietjen's Rechnungen ist folgende Tafel der nunmehr drei volle Fleckenperioden umfassenden Berliner-Variationsbeobachtungen zusammengestellt worden:

Jahr	r	v	v'	v-v'	Jahr	r	v	v'	v-v'
1839	68,5	10,'8	9,'7	+1',1	1856	4,2	7',3	6',8	+0',5
40	51,8	9,9	8,9	+1,0	57	21,6	8,1	7,6	+0,5
41	29,7	8,1	7,9	+0,2	58	50,9	9,2	8,9	+0,3
42	19,5	7,5	7,5	0,0	59	96,4	11,6	10,9	+0,7
43	8,6	7,4	7,0	+0,4	60	98,6	10,9	11,0	−0,1
44	13,0	6,7	7,2	—0,5	61	77,4	10,6	10,1	+0,5
45	33,0	8,0	8,1	—0,1	62	59,4	8,9	9,3	—0,4
46	47,0	8,4	8,7	−0,3	63	44,4	8,2	8,6	—0,4
47	79,4	9,5	10,2	—0,7	64	47,1	7,4	8,7	—1,3
48	100,4	11,1	11,1	0,0	65	32,5	7,4	8,1	—0,7
49	95,6	11,0	10,9	+0,1	66	17,5	6,8	7,4	—0,6
50	64,5	10,5	9,5	+1,0	67	8,0	7,4	7,0	+0,4
51	61,9	8,9	9,4	−0,5	68	40,2	8,0	8,4	—0,4
52	52,2	8,6	9,0	—0,4	69	84,1	9,7	10,4	—0,7
53	37,7	8,7	8,3	+0,4	70	139,6	12,2	12,9	—0,7
54	19,2	7,2	7,5	—0,3	71	109,6	12,3	11,5	+0,8
55	6,9	7,4	6,9	+ 0,5					

Die r sind die meinen Mittheilungen (Nr. XXIV u. f.) entnommenen Relativzahlen für den Fleckenstand der Sonne, wie es auch der Bericht ausdrücklich erwähnt, — nur insofern einen kleinen Irrthum enthaltend, als er anführt, dass ich diese Zahlen »nach dem Vorgange von Schwabe in Dessau« berechnet habe, während ich die Relativzahlen 1850 ganz selbstständig einführte, und Schwabe nie solche berechnet hat. — Die v geben als Declinations-Variationen die mittlern Unterschiede der um 8^h Morgens und gegen 1^h Nachmittags beobachteten Declinationen, und stimmen für 1839—1865 mit wenigen Ausnahmen mit den von mir in Nr. XXIII benutzten Angaben überein.— Die v' sind nach der Formel

$$v' = 6',6 + 0',045 \cdot r$$

berechnet, welche, wie auch beigefügt wird, sehr nahe mit der von mir 1867 für Berlin abgeleiteten Formel

$$v' = 6',73 + 0',0452 \cdot r$$

übereinstimmt. — Die Columne der $v—v'$ endlich bedarf keiner Erläuterung. — Ich füge bei, dass es mir einerseits grosse Freude macht die Berliner-Sternwarte den von mir seit Jahren empfolenen Weg nicht nur gut heissen, sondern selbst einschlagen zu sehen, und dass ich mir anderseits vorsetze die schöne Berliner-Reihe bei erster Musse mit Hülfe der neuberechneten Relativzahlen einer neuen und detaillirten Untersuchung zu unterwerfen.

305) Annalen des physicalischen Centralobservatoriums. Herausgegeben von H. Wild. Jahrgang 1871. St. Petersburg 1873 in 4.

Sie enthalten im Anhange die von Herrn Dr. Fritsche, Director des meteorologisch-magnetischen Observatoriums in Peking, für 1871 (in der Aufschrift steht offenbar fälschlich 1870) eingesandten Ablesungen des Unifilar-Magnetometers, von denen hier die Monatmittel für 7^h Vm. und 1^h Nm. aufgeführt werden mögen, sowie ihre annährend die mittlere monatliche Declinations-Variation darstellende Differenz:

1871	Declination um 7h Vm.	1h Nm.	Differenz
Januar	2°26′,43	2°27′,82	1′,39
Februar	26,56	27,84	1,28
März	25,37	30,48	5,11
April	22,68	31,48	8,70
Mai	24,46	34,66	10,20
Juni	24,29	34,50	10,21
Juli	24,25	34,78	10,53
August	23,60	35,19	11,59
September	26,46	33,62	7,16
October	28,55	32,47	3,92
November	29,15	30,45	1,30
Dezember	29,72	30,36	0,64
Mittel			6,00

Die in Nr. XXXI von mir für Peking abgeleitete provisorische Formel

$$v = 4',25 + 0,017 \cdot r$$

gibt durch Einsetzen der für 1871 von mir berechneten Relativzahl $r = 111,2$

$$v = 6',14$$

also eine ausgezeichnet gute Uebereinstimmung.

Notizen.

Ein Vorlesungsversuch. Es ist eine bekannte Thatsache, dass in schwefelwasserstoffhaltiger Luft, wie sie z. B. in den Zellen der Schwefelbäder vorkommt, gewisse Metalle dunkel anlaufen. Kupfer, Silber u. s. w. gehen darin oberflächlich in Schwefelmetalle über, die sich durch ihre dunkle Farbe auszeichnen. Man nahm lange Zeit an, dass solche Metalle den Schwefelwassertoff unter Freimachung von Wasserstoff zersetzten z. B. im Sinne der Gleichung:

$$2\,Ag + H_2\,S = Ag_2\,S + H_2.$$

Merz und ich haben bereits vor Jahren, gelegentlich einer Untersuchung über Entschweflung, die Unrichtigkeit dieser Annahme nachgewiesen und gezeigt, dass Silber und Kupfer selbst bei 300° noch nicht auf reinen Schwefelwasserstoff einwirken. Gleichzeitig gaben wir eine andere, durch Experimente belegte, Interpretation für das erwähnte Anlaufen der Metalle. Wir führten es auf eine Wirkung der ergänzenden Verwandtschaft, auf eine gleichzeitige Aktion des atmosphärischen Sauerstoffs und des Schwefelwasserstoffs zurück. Die Affinität des Kupfers oder Silbers zum Schwefel ist nicht gross genug um das Schwefelwasserstoffmolecul zu sprengen, ebensowenig ist der Sauerstoff allein im Stande Schwefelwasserstoffgas unter Wasserbildung zu zersetzen. Wenn aber gleichzeitig ein solches Metall und Sauerstoff auf Schwefelwasserstoff einwirken, dann macht sich einerseits die Affinität von Metall zu Schwefel, anderseits die des Sauerstoffs zum Wasserstoff geltend, und diesen vereinten, sich ergänzenden Verwandtschaften gelingt die Zerreissung des Schwefelwasserstoffmoleculs, — es entsteht Schwefelmetall und Wasser

$$O_2 + 2\,H_2\,S + 2\,Ag_2 = 2\,H_2\,O + 2\,Ag_2\,S.$$

Wir empfahlen gleichzeitig diese Reaction als einfachsten Vorlesungsversuch zur Demonstration der Wirkung der ergänzenden Verwandtschaft. Pulvriges Kupfer, über welches man zur Verdrängung der Luft, zunächst Wasserstoff, dann Schwefelwasserstoff leitet, bleibt völlig unverändert; führt man aber gleichzeitig Sauerstoff zu, so erfolgt unter lebhaftem Erglühen eine Reaction, die mit der Umwandlung des rothen Kupfers in schwarzes Schwefelkupfer endigt. In der Folge fanden wir, dass dieser Versuch unter Umständen nicht ungefährlich ist. Hat sich nämlich über dem Kupfer die Mischung von Schwefelwasserstoff und Sauerstoff in grösserer Menge angesammelt, so veranlasst die bei der erwähnten Reaction entwickelte Wärme einen zweiten Process, die Umsetzung des Schwefelwasserstoffs mit dem Sauerstoff — es erfolgt eine heftige Explosion. Das Experiment ist übrigens völlig gefahrlos, wenn es in Gefässen vorgenommen wird, die möglichst vollständig mit Kupferpulver angefüllt sind. — Wird der

Versuch etwas abgeändert, so lässt sich durch ihn die scheinbar auffallende Thatsache zeigen, dass eine Mischung von Schwefelwasserstoff und Sauerstoff durch die blosse Gegenwart von Kupfer zum Explodiren gebracht wird. In einen dicken Glascylinder der halb mit Schwefelwasserstoff, halb mit Sauerstoff gefüllt ist, führt man Kupferpulver ein. Dasselbe befindet sich auf einem Kartenblatt, welches mit Schnüren an ein zweites Blatt geheftet ist, das als Deckel des Cylinders dient. Nach kurzer Zeit geräth das Kupfer ins Glühen und es erfolgt eine Explosion, die in Bezug auf Heftigkeit an die des Knallgases erinnert. [W. Weith.]

Aus einem Schreiben von Hrn. Pfarrer J. Meyer in Vitznau von 1874 II. 4. Theile Ihnen mit, dass wir soeben etwas vor 1/2 9 Uhr Abends den 4. Februar ein schönes Nordlicht beobachteten, das sich in ziemlicher Breite ausdehnte, auf einmal etwas nordwestlich seinen Schein in einen runden Fleck concentrirte und bald darauf sich in einem senkrechten breiten Streifen zeigte, während der Himmel rings umher geröthet war, und dann bald vollständig erlosch.

[R. Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

A. Sitzung vom 3. November 1874.

1. Die Herren Proff. Culmann und Schwarz berichten über die Versammlung schweizerischer Naturforscher in Schaffhausen.

2. Herr Albrecht in Bülach wünscht, dass die Gesellschaft die ihr zugehörigen erratischen Blöcke in jener Gegend einmal besuchen möchte, da dieselben von den Leuten sonst nicht respectirt würden. Darauf wurde Herr Prof. Heim ersucht, sich mit Herrn Albrecht in Verbindung zu setzen.

3. Die Herren Billwiller auf dem meteorologischen Centralbüreau, Kleinert, Assistent der Physik, Dr. Vogler in Wetzikon und Gnehm, Assistent am chemischen Laboratorium melden sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

4. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von Herrn H. Fluck.

Mädler, J. H. Untersuchungen über die Fixstern-Systeme. Theil 1. fol. Mitau und Leipzig 1847.

Von der British association for the advancement of science.

Report of the 42d meeting of the British association for the advancement of science. 8 London 1873.

Vom Herrn Verfasser.

Heim, A. Ueber die Theorie der Gletscherbewegung. 8 (1873).

Vom Herrn Verfasser.

Prudhomme de Borre, A. Y a-t-il des faunes naturelles distinctes ect. 8. Annal. de la soc. entom.

Von der Schweizerischen geolog. Kommission.

Matériaux pour la carte géologique de la Suisse. 12 ième livr. 8 Berne 1873.

Von der Bundeskanzlei.

Rapport trimestriel sur la marche de la ligne du St. Gotthard. Nr. 3.

Rapport mensuel du St. Gotthard. Nr. 7—10.

Von Herrn Prof. Dr. Wolf.

Wolf, Dr. R. Astronomische Mittheilungen. XXXIII.

Von den Herren Zürcher u. Furrer.

Huguenin, Dr. Gustav. Allgemeine Pathologie des Nervensystems, Theil 1. 8 Zürich 1873.

Von Herrn Prof. Heer.

Tribolet, M. de. Recherches géolog. et palæontolog. dans le Jura Neuchâtelois. 4 Zurich 1873.

Von Herrn H. Mousson.

Proceedings of the California academy of natural sciences. Vol. II—IV. 1. 2. 3. 4. 8 San Francisco 1858—72.

Von Joh. Rhiner in Schwyz.

Rhiner, Jos. Commentar über die Findlinge von Schadorf bis Art und Stans. 4 Mscpt. 1871.

B. Tausch gegen die Vierteljahrsschrift.

Proceedings of the London mathemat. society. 54. 55.

Bulletin de la société des sciences nat. de Neuchâtel. T. IX. 3.
Bericht 14 der Oberhessisch. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde in Giessen.
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. VII. 4. 5.
Mémoires de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève. Vol. XXII.
Proceedings of the scientific meetings of the Zoolog. soc. of London. 1872. III.
Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 1873. 1. Nebst Verhandlungen. 1873. 1—6.
Proceedings of the R. Geograph. soc. of London. XVI. 5. XVII. 1. 2.
Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles. Nr. 69.
Zeitschrift d. Deutschen geolog. Gesellschaft XXIV. 4. XXV. 1. 2.
Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. Folge III. 17.
Sitzungsberichte der mathemat. Klasse der bayerischen Akademie d. Wissenschaften. 1872. 3. 1873. 1.
Verhandlungen der naturforsch. Gesellschaft in Basel. V. 4.
Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet; Christiania. Aar 1871. Nebst 8 Abhandlungen und kleinern Schriften dieser Gesellschaft.
Upsala universitets Arsskrift. 1872. Math. och Naturv. 1. 2. 3.
Oversigt over det K. Danske Videnskabernes forhandlinger. 1872.
Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1873. 2. Nebst Verhandlungen. 7—10 und Abhandlungen Bd. V. 4. 5.
Mittheilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. Bd. IV. 2.
Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. T. IX. 1.
Extrait des procès-verbaux.
Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Decl. XXXIV. XXXV.
Tijdschrift voor Ind. Taal-Land en Volkenkunde. 8 Batavia XVIII. 2. XX. 1.
Bolletino del R. Comitate geologico d'Italia. 7 e 8.
Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau. 1872.
Sitzungsberichte der „Isis“ in Dresden 1873. Januar-März.

Memoirs of the geological survey of India. VIII. 1. 2. IX. 1. 2. Palæontologia. Indica. IV. 1. Record. V. 1- 4.
Mémoires de la societé de phys. et d'hist. nat. de Genêve. T. XXIII. 1.
Monatsberichte der Preuss. Akad. z. Berlin. 1873. Febr. 2. März, April, Mai 1. 2.
Journal of the chemical society. 125—127.
Berichte des naturwissenschaftlich-medizin. Vereins zu Innsbruck. Jhrg. III. 2. 3.
Annali della R. scuola di Pisa. Vol. II.
Mémoires de l'académie des sciences de Lyon. T. XIX.
Annales de la soc. d'agriculture d'hist. nat. etc. de Lyon 4ième série. T. III. (1870).
Közlöny. 1872. Von d. K. Ungar. naturw. Verein.
Verhandlungen d. phys. med. Gesellschaft in Würzburg. Bd. IV. 2. 3. V. 1.
Journal of the R. Geological society of Ireland. III. 3.
Stettiner entomologische Zeitung. Jhrg. XXXIV. 4—69.
Korrespondenzblatt des Naturforschenden Vereins zu Riga. Jhr. XIX.
Verhandlungen des phys.-medic. Vereins zu Würzburg N. F. Bd. IV. 1.
Lotos. Zeitschrift f. Naturwissenschaften. Jhrg. XXII.
Bericht ü. die Thätigkeit der S. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1871/72.
Schriften der phys. ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. Bd. XIII. 2.
Geolog. Karte d. Provinz Preussen. Bl. 12.
Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften. Bd. 41.
Vierteljahrschrift d. Astronomischen Gesellschaft. Jhrg. VIII. 2. 8 Leipzig.
Schriften des Vereins f. Geschichte u. Naturgeschichte der Baar. Heft 2. 8 Karlsruhe 1872.
Bulletin de la soc. J. des naturalistes de Moscou. 1873. 1.
Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 1871—72.
Proceedings of the London mathemat. society. 56. 57. 60. 61.
Jahresbericht 58 der naturforschenden Gesellschaft in Emden.

Bulletin of the Buffalo society of natural sciences. Vol. I. 1. 8 Buffalo 1873.

Archief, Nederlandsch kruidkundig, der Nederlandsche botanische Vereeniging. I. 2.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 50. 1.

Stieda, Ludk. Die Bildung d. Knochengewebes. Festschrift d. Naturforscher Vereins zu Riga. 4 Leipzig 1872.

Mittheilungen, mineralogische, gesammelt von G. Tschermak. 1873. 1. 8 Wien 1873.

Arbeiten des K. S. Petersburger Botanischen Gartens. Theil 1. 2. (Russisch). 8 St. Petersburg 1872. 73.

C. Von Redactionen.

Der Naturforscher. 1873. 6—9 Gäa. 1873. 5—10.

D. Anschaffungen.

Jan. Iconographie des Ophidiens. Livr. 44.

Palæontographica. XX. 6. Abth. II. 3. XXII. 2. 3.

Sandberger. Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. Lief. 9 u. 10.

Geinitz. Das Elbthalgebirge in Sachsen. I. 6. II. 3.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. XIII. 1.

Heuglin. Ornithologie Nordost-Afrikas. 38. 39.

Gauss. Werke. Bd. IV.

Archives du Musée Teyler. Vol. III. 3.

Annalen d. Chemie u. Pharmacie. CLXVIII. 1. 2. 3. CLXIX. 1. 2.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. III. 1.

Ruckett, F. F. Hochalpenstudien. Uebersetzung. Th. 1. 8 Leipzig 1873.

Heuglin. Reisen nach d. Nordpolarmeer. Thl. 2.

Musters, G. G. Unter den Patagoniern. Aus dem Engl. 8 Jena. 1873.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen 1872. Aug. Sept.

Neue Denkschriften der Allgem. Schweiz. Gesellsch. f. d. gesammten Naturwissenschaften. Bd. XXV.

Jahresbericht ü. d. Fortschritte der Chemie u. s. w. 1871. 1

Mémoires de la société R. des sciences de Liège. II. 3.

Jahrbuch des Schweiz. Alpenclubs. Jhrg. VIII.

Le Hon, H. Histoire complète de la grande éruption du Vésuve de 1631. 8 Bruxelles 1866.
Tyndall, John. Lectures on light. 8 New-York 1873.
Audebert, J. B. Histoire naturelle des singes et des Makis. Fol. Paris au VIII.

5. Herr Prof. Wolf ersucht die Mitglieder ihm mehr Stoff für die Vierteljahrschrift zu liefern, namentlich auch kleinere Mittheilungen, welche sich für die Rubrik der Notizen eignen, in welcher streng genommen jedes in der Gesellschaft repräsentirte Fach auch in jedem Hefte vertreten sein sollte.

6. Herr Prof. Culmann weist verschiedene Karten, die an der Weltausstellung in Wien sich befanden, mit betreffenden Erläuterungen vor, sowie einen Bericht über den Strassenbau Italiens.

7. Herr A. Weilenmann hält einen Vortrag über den täglichen Gang der Temperatur in Bern nach den daselbst gemachten Registrirbeobachtungen. Derselbe befindet sich ausführlich in der Einleitung zum Jahrgange 1872 der schweiz. meteorologischen Jahrbücher abgedruckt.

B. Sitzung vom 17. November.

1. Die Herren Billwiller, Kleinert, Dr. Vogler und Gnehm werden einstimmig als ordentliche Mitglieder der Gesellschaft aufgenommen.

2. Herr Choffat, Geolog, meldet sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

3. Herr Bibliothekar Dr. Horner weist folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von Herrn Dr. J. M. Ziegler von Winterthur.
Topographische Karte d. Ober-Engadins in 4 Blättern von Dr. J. M. Ziegler.

Von dem pharmaceutischen Leseverein in Zürich.
Journal de pharmacie. 1870. 1871.
Jahrbuch für Pharmacie. 1870. 1871.

B. Durch Tausch gegen die Vierteljahrsschrift.

Mittheilungen der Schweizer. Entomologischen Gesellschaft. Bd. IV. 3.

Sitzungsberichte d. phys. med. Societät zu Erlangen. Heft 5.

Journal of the Linnean society. Zoology. 55. 56. Botany. 68—72. Proceedings 1872/73. List of members. Additions to the library.

Proceedings of the Royal society. 139—145.

Monatsbericht d. K. Preuss. Akademie der Wissenschaften. 1873. 6.

Mémoires de la société d'émulation du Doubs. Quatrième série. T. VI. (1870. 1871.)

Actes de la société Linnéenne de Bordeaux XXVIII. 2.

C. Von Redactionen.

Der Naturforscher 1873. 10.

D. Anschaffungen.

Memorie della R. accademia delle scienze di Torino. Serie II. da Vol. 25 e 26. Con un atlante di carte celesti.

Lacordaire, Th. Genera des Coléoptères. T. IX. 1. 2. Planches. Cahiers 7—10.

Heuglin, Th. v. Ornithologie Nord-Ost-Afrika's. Lief. 40. 41.

Meigen, Joh. Wilh. Systematische Beschreibung d. europäischen zweiflügeligen Insekten. Theil 10. 8 Halle 1873.

Annalen der Chemie und Pharmacie. CLXIX. 3.

Schweizerische meteorolog. Beobachtungen 1872. Oct.

4. Herr Dr. Meyer, Prof. der Chemie, hält einen Vortrag über nitrirte Fettkörper. Derselbe ist im 171 Bande der Annalen der Chemie und Pharmacie zum Abdrucke gekommen.

5. Herr Optiker Ernst erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

6. Herr Prof. Heim macht Mittheilungen über die Erosionswirkungen des Sandes, und weist Stücke einer in chemischer Umwandlung begriffenen norwegischen Felsart, sowie Gesteine aus dem Schwefelgebiet Siciliens vor.

C. Sitzung vom 1. December 1873.

1. Herr Paul Choffat wird einstimmig als Mitglied der Gesellschaft aufgenommén.

2. Die Herren Dr. Kollarits, Chemiker, und Sekundarlehrer Zuberbühler in Wädensweil melden sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

3. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von der Schweizerischen Geologischen Kommission.

Blatt II der Geologischen Karte und Beiträge zur Geolog. Karte der Schweiz. Lief. 15.

Von Herrn Fluck auf der Sternwarte.

Lehmann, J. W. H. Fünf merkwürdige unendliche Reihen. 4 Berlin. 1855.

B. Als Tausch gegen die Vierteljahrsschrift.

Report of the commissioner of agriculture for 1871.

Monthly reports of the department of agriculture. 1872.

Proceedings of the American association for the advancement of science. Meeting 20.

Proceedings of the academy of natur. sciences of Philadelphia 1872.

The school laboratory. Ed. Prof. G. Hinrichs. Vol. 1. 2. 8 Jowa-city 1871—72.

The American scientific Monthly. Ed. G. Hinrichs. 8 Davenport. Vol. I. 1870.

Hinrichs, G. The elements of physics. 8 Davenp. 1870.
„ Contributions to molecular science. 3. 4.
„ The method of quantitative induction in phys. science.
„ The elements of chemistry and mineralogy.

Bolletino del R. Comitato geologico. 1873. 9. 10.

Verhandlungen der physical.-med. Gesellschaft in Würzburg. N. F. Bd. V.2. 3.

Stettiner Entomologische Zeitung. 1873. 9—12.

Sechsundzwanzigster Jahresbericht dér Staatsackerbaubehörde von Ohio. 8 Columbus 1872.

Proceedings of the London Math. soc. 58. 59.

Monatsbericht der K. Preuss. Akademie der Wissenschaften. 1873. Juli. August.

Verhandlungen d. naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. XI.

C. Von Redactionen.

Technische Blätter. Jhrg. I—III. 8 Prag. 1869 –71.

D. Anschaffungen.

Mémoires de l'académie des sciences de Belgique. Vol. 35—37.

Mémoires couronnées de l'académie des sciences de Bruxelles. T. 32 et 34.

Candolle, Alph. de. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. T. XVII.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. 1871. 2.

4. Herr Prof. Wolf macht verschiedene astronomisch-meteorologische Mittheilungen, die bereits im vorhergehenden Hefte der Vierteljahrsschrift zum Abdrucke gekommen sind.

5. Herr Prof. Hermann demonstrirt das Donders'sche Phänophthalmotrop und einen neuen von ihm selbst construirten Apparat zur Veranschaulichung des Listing'schen Augendrehungsgesetzes, — das Blemmatotrop.

Derselbe spricht über den electrischen Geschmack und zeigt dass die jetzt verbreitete Erklärung desselben als Folge galvanischer Erregung der Geschmacksnervenfasern unrichtig ist und dem Princip der specifischen Erregung, zu dessen Erläuterung sie häufig angeführt wird, in Wahrheit vollkommen widerspricht; als wahre Ursache bezeichnet er die Abscheidung electrolytischer Grenzproducte an der Oberfläche der Nervenendigungen.

D. Sitzung vom 15. December 1873.

1. Die Herren Dr. Kollarits und Sekundarlehrer Zuberbühler werden einstimmig als Mitglieder aufgenommen.

2. Die Herren Ed. Schärr, Privatdocent am Polytechnikum und Enn de Suza, Geolog, melden sich zur Aufnahme in die Gesellschaft.

3. Herr Bibliothekar Dr. Horner legt folgende seit der letzten Sitzung neu eingegangene Bücher vor:

A. Geschenke.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens.

Rætische Mineralwässer. 8 Chur. 1873.

Von Herrn Director Regel in St. Petersburg.

Regel, E. Conspectus specierum generis vitis regiones Americæ borealis Chinæ etc. habitantium. 8 Petropoli 1873.

Regel, E. Descriptiones plantarum in regionibus Turkestanis. Fasc. 1. 8 Petropoli 1873.

Bulletin du congrès international de Botanique etc. 8 St. Pétersbourg 1870.

Von Herrn A. Hirn in Colmar.

Hirn, G. A. Application du Pandynamomètre à la mesure du travail des machines à vapeur à balancier. 8 Mulhouse 1873.

Hirn, G. A. Introduction à l'étude météorologique de l'Alsace. 8 Colmar 1870.

Hirn, G. A. Mémoire sur les conditions d'équilibre et sur la nature des anneaux de Saturne. 4

Von Hrn. Prof. Kölliker.

Zeitschrift f. wissensch. Zoologie. XXIII. 3.

B. Als Tausch gegen die Vierteljahrsschrift.

Jahresbericht 22 der naturforschenden Gesellschaft in Hannover.

Arbeiten der K. botanischen Gesellschaft in St. Petersburg.

Bericht der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft. 1872—73.

Bericht 4 der naturwissenschaftl. Gesellschaft in Chemniz.

Proceedings of the R. mathemat. soc. 62. 63.

C. Von Redactionen.

Gäa 11.

D. Anschaffungen.

Bentham, G. et D. Hooker. Genera plantarum. Vol. I. 3.

Castelnau, Fr. de. Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. Molhusques. 4 Paris 1855.

Schweiz. meteorolog. Beobacht. 1872. Nov.

Annalen der Physik und Chemie. Bd. 170. 1. 2.

Palæontographica. Supplement. Dritte Abth. v. K. A. Zittel.

4. Herr Dr. Karl Mayer hält einen Vortrag über die Geologie des hohen Montferrat.

5. Herr Prof. Fliegner macht eine Mittheilung über die in den „Grundzügen zu einer Theorie der Erdbeben und

Vulkanausbrüche“ von Rudolf Falb (Graz, Jos. Pock) eingehend begründete Ansicht, dass die Erdbeben, von sehr vereinzelten Höhleneinstürzen abgesehen, Folge der durch locale Einflüsse modificirten Anziehung von Mond und Sonne auf den feuerflüssigen Erdkern seien, dass sie also, was durch Zusammenstellung früherer Erdbeben nachgewiesen wird, namentlich zur Zeit der Perigäeen und Perihele und der Voll- und Neumonde zahlreicher und stärker auftreten müssten, ebenso häufiger in der heissen Zone. [A. Weilenmann.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

247) (Forts.) Maria Clara Eimmart an J. J. Scheuchzer. Nürnberg 1697 XI 20. Inzwischen, ob ich zwar nicht unter die Poetische Zahl gehöre, auch niemalen mit reimenmachen umgegangen, so habe dennoch meine glückwünschung mithin anzuzeigen beygelegtes überschiken wollen. [1]) Nichts mehr wünschend, als dass es so geneigt mögte aufgenommen werden, als willig ich in dessen ausfertigung gewesen bin. . . .

---

[1]) Die erwähnte Beilage lautet:

Hochzeit-Gedicht.

„So ändert sich der Stand?
Ich dacht' Er hätte sich Minerven gantz verschrieben.
Allein, auf die manier hat Er Sie gar verbannt,
Wie Er Hochwerthester, mir kürtzlich hat geschrieben:
Die Einsamkeit hat Ihm gewiss zu viel gethan.
So geths: Die Ihre Lust an Büchern haben,
Die sehn doch übers Buch die Frauen Zimmer an,
Und können sich daran noch mehr als dorten laben.

Allein was schreib ich hier?
Man kan die Zeilen ja nicht Hochzeit-Verse nennen,
Denn die ist schon vorbey. Wer schreibt mir Regeln für?
Es ist zu spät geschickt; Man kan es leicht erkennen.
Ich trage dieses mahl wohl schlechten Ruhm davon,
Weil ich das Fest nicht habe können zieren,
Nach meiner Schuldigkeit; drum bitt ich um pardon
Es wird der weite weg mich etwan excusiren.

Es wird Monsieur wohl bewust seyn, dass Tit. Hr. Erhardus Weigelius, Keyserl. Maj. Rath allhier sein Collegium Mathematicum Artis Consultorum aufrichten wird, und ist ein Hochgeehrter Hr. Dr. diesem Collegio auf anleitung meines Hrn. Vatters als ein edles mitglied einverleibet. Die neulich von mir eigenhändig aufgezeichnete observationem Mercurii habe beylegen und zu geneigtem gefallen offeriren wollen. [1])

Joh. Heinrich Scheuchzer [2]) an J. J. Scheuchzer, Lugano 1703 IX 23. Wegen bewuster mir auffgegebener Commission der Cristallen halben berichte, das am stäg bey Hrn. Johannes am port einkehrt und daselbst zu mittag gespisen. Diser Hr. hat mir mit ganz höfflicher und manierlicher Discretion seine Crystalle gewisen, er zeigete mir 1 stuck Crystall-Muter was ca. 1/4 Bogen papeyr gross war so klahr und lauter und darnebend curieux, das man fast an allen seiten gleichsam als durch nichts schauwen könte. Bietet diss stuck 1 pistole, mehr andere à 2 Thlr., à 1 Thlr.,

---

Wie dessen Schreiben laut,
so hat Er sich darzu ein Vögelein erwehlet.
Gewiss, Er hat sein heyl und Wohlfahrt wohl gebaut:
Die meisten Vögelein, so man vor schöne zehlet,
Die locken einem an mit ihrer Lieblichkeit.
Durch ihren Ton wird man dahin geführet,
Dass man Sie lieben muss, droht schon die winterszeit;
Es hat Sie die Natur mit Anmuth ausgezieret.

Jedoch genug gescherzt.
Der Höchste lasse Sie in guldem Glücke prangen:
Sie leben stets befreyt von dem, was Sie nur schmerzt.
Es müsse Ihren Stand das beste Heyl umbfangen
Des Höchsten Gnaden-Schuz sey Ihre Medecin
Das Pfand der Lieb, das sich wird zeigen sollen,
Das kan unfehlbar nicht ein gantzes Jahr verziehn.
Und dieses ists das ich eilfertig schicken wollen."

[1]) Nach ihrer Beobachtung hatte der Austritt Merkurs um $9^h\ 5^m\ 52^s$ statt.

[2]) Ein Vetter von J. J. Scheuchzer.

etc. nach qualitet. Hat auch etliche grosse mehr als eine faust dike und mehr als 1/2 schu lange stuk braun und durchsichtig, kosten 1 stuk à 2 Thlr. Weiters hat er etliche grosse stuk Marquasitstein an der farb gälb wie gold à 1/4 Thlr., etc. Er sagt mir von einem Hr. Hanss Jacob Albertin in Airol der seit etwas Zeits in die 10000 ℔ habe graben lassen darunder rare stuk.

Johannes Hess an J. Scheuchzer, Leyden 1707 XII 9. Ich habe zu Amsterdam einen Herren aus Bündten, Namens Johann Martin Rascher Expræfectus Majovillanus angetroffen, der curiose arbeit und inventiones unterhanden hat, namlich ein Instrument vermittelst welchem die Schiffer, so sie auf dem Meere verirret, den orth da sie sein auf der See-Karth finden sollen. Ingleichen die Gradus Longitudinis jedes orths zu finden . . . . . . Vermeint auch eine Invention zu zeigen vermittelst welcher in Holland, Schweden etc. das Saltz (ohne zu sieden, auch nit auf die Form wie es in Frankreich und Spanien vermittelst der Sonn gemacht wird) aus dem Meerwasser soll können gemacht werden. Welches vill heissen will.

J. C. Werndly*) an J. J. Scheuchzer, Londres 1708 XI 30. Je suis enfin par la grace de Dieu arrivé fort heureusement à Londres, où j'ay livré vos Lettres et vos Livres entre les mains de Sir Jsaac Newton (c'est là son titre et observez-le à l'avenir) et de Messieurs Sloane et Woodward; j'étais moymeme present avec Mr. Lavater lorsque votre Livre fût présenté à la Societé R. par Mr. Sloane, et la Société m'a prié de vous en remercier. Le malheur est que elle n'a point de fond, autrement elle vous assisteroit; cependant Sr. Jsaac et Mr. Sloane m'ont promis de vous envoyer un Present de leurs propres bourses, et je croy que Mr. Woodward en fera de meme. Le temps nous apprendra ce qu'ils feront pour vous, et je ne manqueray pas de veiller à vos Interets. Mais il y eût une fameuse dispute entre Woodward et Sloane en la presence de la Societé, parceque ce dernier a fait imprimer un de vos livres sans en consulter la Societé:

*) Ebenfalls ein Vetter von J. J. Scheuchzer.

Woodward a menacé Sloane d'une maniere terrible, l'accusant de fausseté et de mensonge. Je ne sais ce qui en arrivera; mais je tacheray d'être un instrument de reconciliation.

Joh. Heinrich Keller an J. J. Scheuchzer, Schaffhausen 1708 XII 21. Anbey habe von einigen rarioribus Randii nostri übersenden wollen welche vielleicht in dem Cabinet noch nicht so vorhanden sind. Nr. 1 ist Modiolus stellatus cum petiolo articulato. Nr. 2 Echinus minimus. Nr. 3 Ichtyos phondylus, so vill ich abnemmen kan. Nr. 4 Alius cum trinis vertebris. Nr. 5 Tellina major. Nr. 7 Ramæ subrot. ventr. min. Diese sind von unserm Randen. Nr. 6 Solem Odenbergensis Stassiæus prope Godensperg ex min. ♂ Dissmahlen wusste nichts weiters wormit man nicht zur genüge solte versehen seyn.

Salomon Hirzel an J. J. Scheuchzer, Paris 1718 VI 20: J'ai eu l'honneur de parler à Monseigneur l'Abbé Bignon la veille de la pentecote, mais comme ce Monsieur demeure tout l'esté à sa maison de Campagne et n'étoit venu cette fois en ville que pour faire son office à l'Eglise de St. Germain l'Auxerrois dont il est Doyen, il estoit si occupé qu'il ne pouvoit pas s'arreter longtemps avec moi, et il n'avoit pas seulement le temps d'ouvrir le paquet, que je lui avois apporté, en ma presence. . . . . . . Monsieur de Fontenelle m'a donné ordre de remercier Messieurs les Docteurs Scheuchzer de leur souvenir et de les asseurer de ses respects; il m'a fait entrer dans une assemblée de l'Académie royale . . . . Monsieur Varignon étoit incommodé de la fievre lorsque je lui rendois mes devoirs; je lui ai parlé pourtant quelques moments, et il a promis de Vous écrire à son retablissement . . . Je n'ai pas encore pu parler à Monsieur Jussieu quoique j'ai été deux fois chez luy.

Wolfgang Christen*) an J. J. Scheuchzer, Zuric. 1712 III 20. Vous m'avez vendu une production de vos Mines, et je Vous envoye en payement une production des miennes, c'est à dire un petit morceau d'or de la grosseur

*) Vergl. Biographien IV 165 und Studer pag. 217.

d'une tête en miniature, sur lequel vous me rendrez suivant le prix accordé ce que Vous trouverez à propos. En meme tems je Vous prie d'avoir la bonté de faire fermer le tonnelet, autant qu'il sera nécessaire pour le transport, et d'y faire ajouter un passeport ou billet de santé. Quand nous serons devenus l'un et l'autre plus riches par nos recherches des productions de la nature, nous ferons ensemble de plus grosses afaires, en attendant je souhaite que nous possedions toujours la richesse des Philosophes, mentem sanam in corpore sano. — Als Beilage zu diesem Briefe findet sich folgendes von Scheuchzer's Hand als „Information von Hrn. D. Christen Bergwerk" überschriebenes Pro Memoria: „I. Das Ertzreiche Gebirg, so dem Unternehmer bekant ist, und aneinander ligt, hat einen so grossen bezirk, dass, wer dasselbe bergmännisch befahren will, sich wenigstens drey wochen Zeit darzu nehmen muss. II. Die Ertze, so theils ungemischt, theils vermischt durcheinand brechen sind schwefel- Vitriol- und Alaun-Kiese, gute flüssige wasserkiese, Silber- und Gold-Marcasiten, Kupferkiese und Schiefer, Bley-Ertze von allerhand Sorten, Zinn-Zwitter, Eisen-steine, und endlich auch anzeigungen von Quecksilber-Ertze. III. Alle diese Ertze streichen mehrentheils zu Tage auss, und sind, Gottlob, bereits von solchem gehalt, dass sie durch ein gescheides und vernünftiges Tractament schon eine ziemliche aussbeute abwerffen. IV. Wo eine Gattung Ertz in einem Gebirge ansetzet, da zeiget es sich gewohnlich gegen all vier Hauptwinde, und fallen die Trümmer mehrentheils in die Tieffe, worauss ein Bergverständiger zur gnüge urtheilen kann, was Tieffer hinein zu hoffen: Nur muss man wol achtung geben, wo man anzustechen habe, worüber Augenschein der beste anführer ist. — V. Die Ertze brechen in weichem und festem Gesteine, schönem Quartz, Schiefer. Letten, steinkohl, stokweiss, Gangweise, Nieren- und Nesterweise, so dass man seine Arbeit nach belieben ausszulesen hat. VI. Weil die Ertze durchgehends im hohen Gebirge ligen, so kan man die wasser alle durch stollen abführen, und darff man sich nicht viel um wasserkünst bekümmern: Auch gibet diese Situation einen grossen Vortheil in förderung der Ertze zu Tage. VII. Die Arbeitslöhne, Fahren, Holtz und Kohlen-

preise sind per accord so eingerichtet, dass man dabey bestehen und schöne aussbeut haben kann; Auch getraue ich mich mit guten Gründen zu erweisen, dass diese und andere unkösten ins künftige mehr fallen als steigen werden. — VIII. Die üblichen und nöthigen Berg-Immunitäten und Freyheiten sind mehrentheils von der hohen Lands-Regierung bereits erhalten, was noch übrig, hat man gute hofnung ausszuwürken. — IX. Die Abtheilung dess werks in Kuxen, wie sie im Reich üblich, lass ich mir gefallen, die proportionirte anzahl derselben, so wol ratione dess werks, als der Käuffern mag wol dreyhundert seyn und ertragen. — X. Der Kauff-Schilling dieser Kuxen muss höher seyn hier zu lande, als man ihn gewöhnlich im Reich bey neuen werken zu sezen pfleget, hingegen die Zubuss desto geringer, oder lieber gar keine. Ursach: Man hat hier zu land fast gar keine bergverständige Leut: Ein jeder unverständiger in einem geschäfft wird ein Mammeluk seyn und bleiben. Ein Mammeluk ist gewohnlich ein Schänder und Schmäher dessen von dem er abgetretten: Das Gerücht ist zugleich ein Postillon und Advocat wider seine Nebenbuherin die Wahrheit. Dise Beyden haben den Hochangesehen Hans Jedermann zum Richter; und vor diesem Richter hat die wahrheit bey Mannsgedenken noch keinen process gewonnen: Nun frage ich E. E. um dero weisen Raht, ob ich als ein ehrlicher Mann, der seine Reputation und Fortun in seinem Vatterland auf dise Entreprise gewaget, mich in sachen, so dieselbige angehen, vor diesem Richter hüten solle oder nicht? Ich meine ja. — XI. Damit Ich ihm nun entgehen möge, so habe ich meine sach so angestellet: Ich habe den Kaufschilling der ersten kuxen auf fünfhundert Gulden pro jede kux festgestellet, und biete um disen preiss dermahlen aufs höchste einhundert kuxen feil: Entweder nun werden diese verkauft oder nicht: werden diese nicht verkauft, so ist mein werk Gottlob bereits nach dem verjüngten Maassstab so eingerichtet, dass ich für mich allein noch zimmlich bestehen und fortarbeiten kann: Werden sie verkaufft, so weiss ich auch schon, wie weit ich es vergrössern kan und soll, dass die Hrn. Gewerker oder Actionarij ihr richtiges und ehrliches interesse von ihrem Capital ziehen, wormit dann

unsere Hrn. Capitalisten sich zu vergnügen gewohnt sind. Indessen kommt unter Gottes sägen das Werk je mehr und mehr in bekanntschaft und durch die Bekanntschaft in aufnahme. Dann wo unsere Capitalisten nur einmahl sehen, dass sie sich nicht als blinde von blinden leitern müssen führen lassen, sonder dass man hier so wol als anderstwo mit ebenso richtiger abmässung und aussrechnung der Zeit, dess orts und Gelts die guten Ertze auss dem Eingeweid der Erde hervorlangen und verarbeiten kan, so wird sich auch allgemach die schüchterheit und blödigkeit zum nöhtigen vorschuss bey ihnen verlieren; solte aber dises nicht seyn, so hat man XII Disen Vortheil, dass man nicht ohne aussnahm, wie sonsten im Reich geglaubt wird, den Fremden nichts gönnet, sondern es hat die hohe Regierung durch ihr offentliches Decret zugelassen, sich mit Fremden zu associren, und manglet nichts, als dass sich wakere Bergverständige Capitalisten hervorthun."

Franz Ludwig Sprünglin an J. J. Scheuchzer, Lutvyl (Leutwyl) 1723 X 5. Je vous envoye par ce Paysan les deux choses, que je vous ay promis, une Pierre et un papier, vous en jugeres selon vos Lumieres et en feres ce que bon vous semble. — La pierre gist longtems au milieu du grand chemin entre Lutvyl et Birvyl sur le Salfis, comme nos paysans appellent l'endroit, je ne sçay encore s'il étoit bien digne d'en être soulevé, je vous en fais le Juge et vous en laisse la Disposition entierement, s'il est trop gros et trop Suisse pour etre placé aux cotés des plus rares, faites en un marchepié dans un coin de la Chambre: Si ses figures des coquilles et des feuilles ne sont pas peut etre de la derniere Antiquité du Deluge, elles ressemblent au moins à quelques unes que vous gardes. — S'il se trouvoit par hazard quelqu'un, qui voudroit etre instruit plus amplement de l'entreprise de Mr. Christen, on n'a qu'a s'adresser à lui même par une Lettre, il demeure à présent à Hofstetten près de Thoune; Les Minières, ou il fait travailler sont situées la pluspart près de la Montagne de Niesen, dont Mr. Räbmann entendit autrefois le Dialogue avec le Stokhorn.

Joh. Pet. Tschudi an J. J. Scheuchzer, Glarus 1724 XI 19. Zum Zeichen der MHH. tragenden affection über-

sende einige Lapides figuratos, und können meines erachtens nominirt werden. 1. Pisciculi diluviani figuræ. 2. Sceleton Piscis diluviani. 3. Pisciculus, omnes tres, in lapidibus fissilibus nigris ex Monte Blatten-berg prope Matth, ditionis Glarinensium. 4. Silex Circularis Cirkel- oder Kreiss-stein. 5. Salicita Weiden-blätter-stein. 6. Alcyonium candicans vermiculatum. — Voṅ einichen Jahren her, habe neben anderen, sehr vil Curiosa et Rara Natura ex Regno minerali figurato bekomen, darunter sehr vil von denjenigen figuren, welche sich befinden in MHH. Querelis et Vindiciis Piscium, Herbario Diluviano, Natur-geschichten dess Schweizerlandes. Wann die entlegenheit des ohrtes, die grösse und schwerheit, auch die zerbruchlichkeit derselben mich nicht abgehalten, ware längsten begirig gewesen, dise Mineralien MHH. zu übersenden, damit solche mit dem eigentlichen Namen möchten benant werden.

A. Ruchat*) an J. J. Scheuchzer, Lausanne 1725 III 2. La rage a pris les chiens dans la ville et le Canton de Fribourg, et s'est répandu parmi eux comme une contagion. L. L. Ex. de Fribourg ont publié un Edit, portant ordre de tenir les Chiens enfermez pendant 6 semaines peine de 50 Ecus. On dit ici qu'il y a eu une femme et un Baillif Fribourgeois qui ayant été mordus, sont devenus tellement enragés qu'il a falu les étouffer. A Berne il y a ordre de tuer tous les chiens qui n'ont pas des marques. Il y a en à Morges 8 ou 10 chiens, devenus enragés par la morsure d'un chien étranger venu on ne sait d'où. On écrit de Strasbourg que le même mal y regne aussi et qu'on y tue tous les chiens. — L'ami dont je vous ai écrit dans ma précédente est Mr. le Conseiller Seigneux le Jeune, que son mérite, encore plus que sa naissance, à porté a cette dignité dans une grande jeunesse. Il est fort curieux de l'histoire et des antiquités de la patrie. Il vous écrit lui-même, et m'a prié de joindre sa lettre à la mienne.

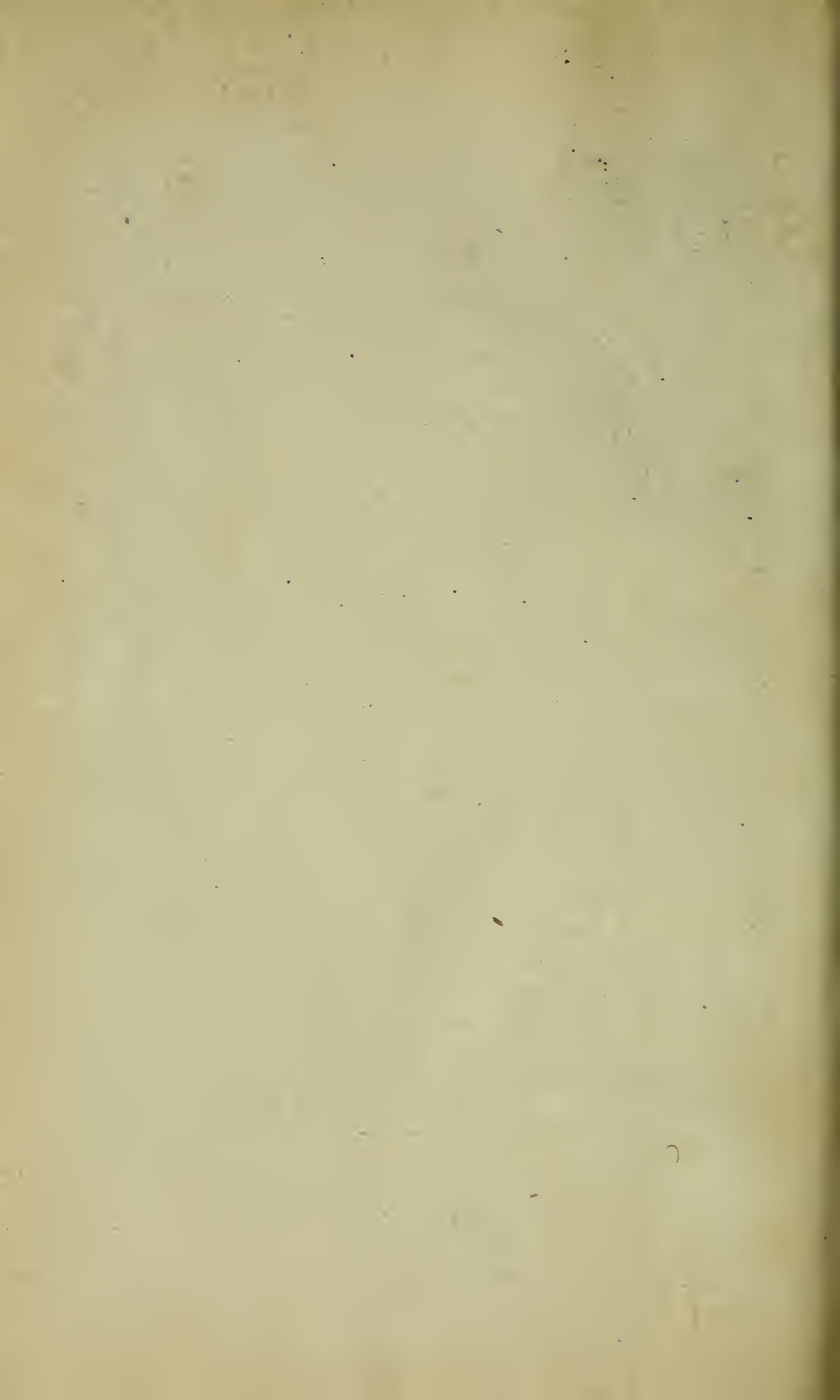
A. Ruchat an J. J. Scheuchzer, Lausanne 1726 I. 29. Vous souhaitez, Monsieur, de savoir les noms des Professeurs

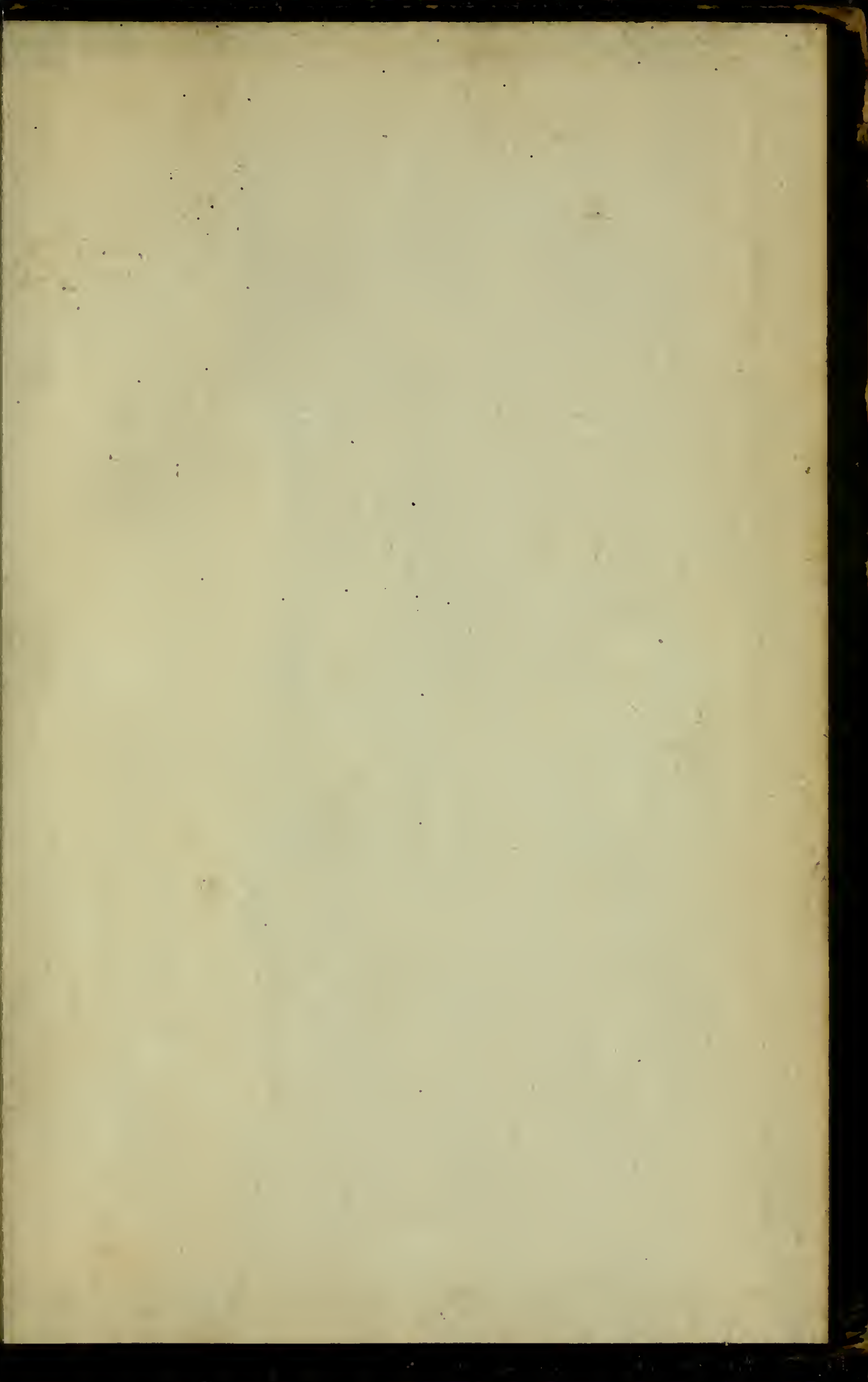
*) Professeur en belles Lettres et Principal du College. V. Studer pag. 221.

de Lausanne. Je vous dirai que vous avez les noms dans la dédicace de ma Harangue inaugurale, que j'ai eu l'honneur de vous envoyer. Il n'y manque que le nom du Prof. en Philosophie qui est Mr. Jean-Pierre De Crousaz. Je ne l'y ai pas mis parce qu'il était Prof. à Groningue, mais il avait obtenu la permission du Senat de Berne, de faire faire ici sa charge, pendant son absence, par son fils qui est Ministre, jusqu'à Pâques prochain. Il avait bien demandé un plus long terme, mais on le lui a refusé. Ainsi le tems nous aprendra s'il reviendra. Il écrivit il y a quelques semaines qu'il se disposait à partir le Printems prochain; mâis il a écrit depuis, qu'on l'appellait à la cour de Cassel pour y être Gouverneur d'un jeune Prince. Ainsi il pourrait bien embrasser cet emploi et laisser vacante la Profession de Philosophie.

A. Ruchat an J. J. Scheuchzer, Lausanne 1726 III 6. Vous souhaitez d'avoir des observations sur l'Ouragan, qui s'est fait sentir ici, aussi bien que dans toute l'Europe le 18 Décembre dernier: je vous dirai, Monsieur, qu'il ne s'est rien passé ici de considérable, ni aux environs, si ce n'est une cheminée ou deux renversées. Mais il a produit des effets surprenans à St. Croix, village du Balliage d'Yverdun situé sur le sommet du Mont Jura, sur le grand chemin de la Bourgogne. Les maisons y sont toutes de bois, à la réserve de la partie inférieure, qui est de pierre, à la hauteur de 8 à 10 pieds depuis la terre. Ce jour là la violence du vent y abbattit et mit en pièces 4 maisons, et en enleva une toute entière — jusqu'aux murailles exclusivement, appartenant au Capitaine Cuëndet, et la transporta à 30 pas de la, où il la posa dans le pré de la Cure, sans lui faire d'autre mal, et elle y est encore à l'heure que je vous écris ceci, — et ce qu'il y a de remarquable c'est qu'il la transporta ainsi de bas en haut: Je sais cela d'un homme digne de fois de ce village-là, qui m'a dit aussi que dans sa maison, il y a sur le derrière un appentis, qui fut élevé par le vent à la hauteur de 7 ou 8 pieds et qui ensuite retomba juste dans sa place. [R. Wolf.]








UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 084208070